

Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 7 Rautatieliikennepaikat



Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 7

Rautatieliikennepaikat

Liikenneviraston ohjeita 13/2011

Liikennevirasto
Helsinki 2011

Kannen kuva: Mikael Anttonen

ISSN-L 1798-663X
ISSN 1798-663X
ISBN 978-952-255-711-7

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-663X
ISSN 1798-6648
ISBN 978-952-255-712-4

Kopijyvä Oy
Kuopio 2011

Julkaisua myy/saatavana:
paino.kuopio@kopijyva.fi

Liikennevirasto
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelin 020 637 373

Väyläntekniikkaosasto

Korvaa

Ratatekniset määräykset ja ohjeet (RAMO) osa 7 Rautatieliikennepaikat,
O 4/2006, 15.8.2006

Voimassa

19.9.2011 alkaen toistaiseksi

Asiasanat

Rautatiet, ohjeet

Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 7 Rautatieliikennepaikat

Liikenneviraston on hyväksynyt RATO:n osan 7 Rautatieliikennepaikat.

Ohjeet ovat voimassa Liikenneviraston tilaamissa rautatieliikennepaikan suunnitteluun liittyvissä toimeksiannoissa ja kunnossapidossa dokumentin voimaantulosta alkaen. Ohjeet ovat voimassa Liikenneviraston tilaamissa rautatieliikennepaikan rakentamiseen liittyvissä toimeksiannoissa, jotka on tilattu dokumentin voimaantulon jälkeen. Ohjeiden käyttämistä Liikenneviraston tilaamissa rautatieliikennepaikan rakentamiseen liittyvissä toimeksiannoissa, jotka on tilattu ennen dokumentin voimaantuloa, on sovittava Liikenneviraston kanssa.

Ylijohtaja



Raimo Tapio

Tekninen johtaja



Markku Nummelin

LISÄTIETOJA

Jari Viitanen

Liikennevirasto

puh. 020 637 3984

Esipuhe

Tämän Liikenneviraston Ratateknisten ohjeiden uudistetun osan 7 "Rautatieliikennepaikat" RATO 7 tarkoituksena on saattaa ohjeet rautatieliikennepaikkojen suunnittelusta ajan tasalle.

Ohjeessa on otettu huomioon Liikenteen turvallisuusviraston määräykset, edeltäneestä ohjeesta ja suunnittelu- sekä rakentamistöistä saadut kokemukset.

Ohjeen uudistustyön on toteuttanut Liikenneviraston toimeksiannosta VR Track Oy Suunnittelu. Ohjeen kirjoittamista varten muodostettiin asiantuntijaryhmä, jonka muodostivat Matti Maijala, Reijo Taimela, Jarmo Tomperi, Hannu Järvinen, Mikael Anttonen ja Teea Kantojärvi. Liikennevirastossa työtä ohjasi Jari Viitanen. Sisältöön ovat vaikuttaneet seminaarin ja lausuntojen kautta Liikenneviraston asiantuntijoiden lisäksi useat suunnittelutoimistot.

Ohjeen rakennetta on uusittu siten, että rautatieliikennepaikan suunnitteluun liittyvät osakokonaisuudet sisältävät eri käyttötarkoituksiin suunniteltavien raiteiden vaatimukset. Radanpidon tarpeet on huomioitu aikaisempaa tarkemmin ja järjestelyratapihojen suunnittelun ohjeistus on palautettu. Ohjeeseen on kirjoitettu pitkien vaihteiden valintaperusteet ja lisätty uusimmat vaihdetyypit sekä tarkennettu vaihteiden välialueiden mitoitus. Lisäksi ohjeeseen on lisätty pysäyttävä raiteensulku yhtenä kulkutieraitteen sivusuojavaihtoehtona.

Helsingissä syyskuussa 2011

Liikennevirasto
Väylätekniikkaosasto

Sisällysluettelo

7	RAUTATIELIIKENNEPAIKAT	8
7.1	MÄÄRITELMÄT JA LYHENTEET	8
7.2	YLEISTÄ RAUTATIELIIKENNEPAIKOISTA	16
7.2.1	Rautatieliikennepaikan tyypit	16
7.2.2	Rautatieliikennepaikan alue	17
7.2.3	Rautatieliikennepaikan sijainti	18
7.2.4	Rautatieliikennepaikan ja liikennepaikan osan nimi	19
7.2.5	Raiteen, vaihteen ja raiteensulun tunnus	19
7.3	LIIKENNETEKNINEN MITOITTAMINEN	20
7.3.1	Aluevaatimukset	20
7.3.2	Liikennetekninen mitoittaminen	20
7.3.2.1	Kohtausraide	20
7.3.2.2	Raiteenvaihtopaikka	20
7.3.2.3	Matkustajaliikenneraide	21
7.3.2.4	Tavaraliikenneraide	21
7.3.2.5	Huolto- ja pysäköintiraide	22
7.3.2.6	Radanpidon raide	22
7.3.3	Kulkutieraiteiden sivusuojavaihtoehdot	22
7.3.4	Akselipaino	24
7.4	GEOMETRIA	25
7.4.1	Rajamerkki	25
7.4.2	Raiteen pituus	26
7.4.2.1	Käyttöpituus	26
7.4.2.2	Pysähtymisvara	27
7.4.2.3	Hyötypituus	27
7.4.2.4	Opastinvara	28
7.4.2.5	Valvontanopeus	30
7.4.3	Vaakageometria	32
7.4.3.1	Kaarresäde	32
7.4.3.2	Kallistus	33
7.4.3.4	Lähekkäin sijaitsevat kaarteet	33
7.4.4	Raideväli	34
7.4.5	Pystygeometria	36
7.4.5.1	Raiteen pituuskaltevuus	36
7.4.5.2	Pyöristyskaaren säteet	37
7.5	VAIhteet	38
7.5.1	Vaihteen valitseminen ja sijoittaminen	38
7.5.1.1	Vaihdevaihtoehdot	38
7.5.1.2	Vaihteen valitseminen	38
7.5.1.3	Pitkien vaihteiden käyttäminen	38
7.5.1.4	Vaihteen sijoittaminen	39
7.5.1.5	Vaihteen pituuskaltevuus	40
7.5.1.6	Nopeus vaihteessa	40

7.5.2	Vaihdealue	40
7.5.2.1	Vaihdealueen vaatimukset	40
7.5.2.2	Vaihteen etujatkosalue	41
7.5.2.3	Vaihteen takajatkosalue	41
7.5.2.4	Vaihteiden välialue	45
7.6	PÄÄLLYSRAKENNE	46
7.6.1	Tavaraliikenneraide	46
7.7	VARUSTEET	48
7.7.1	Sähköliitäntä	48
7.7.2	Jarrujenkoettelulaite	48
7.7.3	Valaistus	49
7.7.4	Vesipiste	49
7.7.4.1	Huolto- ja pysäköintiraide	49
7.7.4.2	Radanpidon raide	49
7.7.5	Öljynkeräys	49
7.7.6	Liikkuvan kaluston pesulaite	49
7.7.7	Kuormauslaitteet	49
7.8	KUORMAUSPAIKKA	50
7.8.1	Kuormausraiteen sähköistäminen	50
7.8.2	Autojunien kuormauspaikka	50
7.8.3	Ajoneuvoyhdistelmien kuormauspaikka	51
7.8.4	Konttien kuormauspaikka	51
7.8.5	Raakapuun kuormauspaikka	51
7.8.6	Vaarallisten aineiden kuormausraide	52
7.9	JÄRJESTELYRATAPIHA	53
7.9.1	Tuloraiteet	53
7.9.2	Laskumäki	53
7.9.2.1	Vastanousu ja laskumäen huippu	54
7.9.2.2	Jakoalueen kaltevuudet	54
7.9.2.3	Pyörityssäteet	55
7.9.3	Lajitteluraiteet	55
7.10	SUURKULJETUSRAIDE	56
7.11	KULKUVÄYLÄT	57
7.11.1	Huoltotiet	57
7.11.2	Kävelykulkutiet	57
7.12	AIDAT JA PORTIT	58
7.12.1	Aidat	58
7.12.2	Portit	58
7.13	DOKUMENTOINTI	60
7.13.1	Rautatieliikennepaikat	60
7.13.2	Raiteistokaaviot	60
7.13.3	Vaihderekisteri	60
7.13.4	Sivuraiderekisteri	60

7.14	RAUTATIELIIKENNEPAIKAN TARKASTUKSET	61
7.14.1	Päätarkastus.....	61
7.14.2	Erikoistarkastus	61
7.15	RATAPIHAN, RAITEIDEN JA VAIHTEIDEN SJOITTAMISEN MALLEJA.....	62
7.15.1	Raiteiden sijoittaminen	62
7.15.2	Vaihdekuja	63
7.15.2.1	Suora vaihdekuja.....	63
7.15.2.2	Suora lyhennetty vaihdekuja	64
7.15.2.3	Kaareva vaihdekuja	64
7.15.2.4	Suoran ja kaarevan vaihdekujan yhdistelmä	65
7.15.3	Vaihdeyhteyksien suunnittelu.....	65
	VIITELUETTELO	67

LIITTEET

Liite 1	Rautatieliikennepaikkojen ja liikennepaikan osien sijainnin määrittäminen (a ja b ovat etäisyyksiä)
Liite 2	Vaihteiden välialueen mitoittaminen
Liite 3	Vaihderekisterin sisältö
Liite 4	Sivuraiderekisterin sisältö
Liite 5	Rautatieliikennepaikan tarkastaminen
Liite 6	Aidan sijoittaminen

7 Rautatieliikennepaikat

Ratatekniset ohjeet (RATO) on Liikenneviraston antama ohjekokoelma. Sitä sovelletaan Liikenneviraston hallinnassa olevaan valtion rataverkkoon kohdistuvaan Liikenneviraston toimeksiannosta tehtävään työhön. Liikenneviraston sopimuskumppanin on osapuolten väliseen sopimukseen perustuen palveluita tarjotessaan noudatettava RATOa sopimusvelvoitteidensa mukaisesti.

RATOn osassa "Rautatieliikennepaikat" esitetään vaatimukset rautatieliikennepaikojen suunnittelusta, rakentamisesta ja kunnossapidosta.

Liikennevirasto seuraa alan eurooppalaista standardisointia ja ylläpitää ohjeita standardien mukaisina. Liikenteen turvallisuusvirasto (TraFi) antaa rautatieliikennepaikoihin ja radan rakenteisiin liittyvät määräykset.

Tämän RATOn osan soveltamisalaa koskevat rautatiejärjestelmien yhteentoimivuutta koskevat olennaiset vaatimukset on otettu huomioon siten kuin ne on määritetty Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivissä 96/48/EY (muutettu 2004/50/EY) ja 2001/16/EY (muutettu 2004/50/EY) /1/ /2/ /3/.

Luvan tämän RATOn osan vaatimuksista poikkeamiseen antaa Liikennevirasto siltä osin kuin TraFin määräyksistä ei poiketa.

Tässä RATOn osassa esitettyjä vaatimuksia on tämän RATOn osan voimaantulon jälkeen noudatettava kaikissa hankkeissa lukuun ottamatta niitä hankkeita, joiden rakentamissuunnittelu on tilattu ennen tämän RATOn osan voimaantuloa.

7.1 Määritelmät ja lyhenteet

Huoltoraide

Huoltoraide on raide, jolla on mahdollista huoltaa kiskoilla liikkuvaa kalustoa.

Hyötypituus

Hyötypituus ilmoittaa sen pituuden raiteesta, jota voidaan käyttää junaliikenteessä silloin, kun junan on mahdollista pysähtymään kyseiselle raiteelle.

Kohtausraide

Kohtausraide on tarkoitettu pääasiassa yksiköiden kohtauksiin ja ohituksiin.

Kulcutie

Kulcutiellä tarkoitetaan yksikölle varmistettua reittiä. Kulcutiehen kuuluvat sillä olevat opastimet, vaihteet, raiteensulut ja raideosuudet.

Kulcutieraide

Kulcutieraide on raide, jolla olevat raideosuudet voivat olla osana juna- tai vaihtokulcutietä.

Kuormausraide

Kuormausraide on tavaraliikenteen tai radanpidon kuormaus- ja purkaustoimintaa palveleva sivuraide.

Kävelykulkutie

Kävelykulkutie on rautatiellä työskentelevien ihmisten jalankulkuun tarkoitettu väylä raiteen vieressä.

Käyttöpituus

Käyttöpituus on se osa raidetta, jolla liikuvaa kalustoa voi olla sen estämättä liikennöimistä viereisillä raiteilla.

Laituriraide

Laituriraide on raide, jonka vieressä on henkilö- tai kuormauslaituri.

Lajitteluraide

Lajitteluraide on laskumäen jälkeen oleva tai vaihtotyöhön käytettävä raide, jonne vaunut lajitellaan vaunuryhmiksi.

Laskumäki

Laskumäki on vaihtotyötä ja vaunujen lajittelua varten rakennettu raiteen pituussuunnassa kalteva raide, jonka käytöstä on annettu laskumäkikohtainen käytösääntö tai -ohje.

Liikennepaikka

Liikennepaikka on liikenteenohjausta ja matkustaja- ja/tai tavaraliikennettä varten rajattu alue, jonka radanpitäjä on määritellyt liikennepaikaksi. Liikennepaikka voi koostua liikennepaikan osista.

Liikennöinti

Liikennöinti on junaliikennettä tai vaihtotyötä.

Liikkuva kalusto

Liikkuva kalusto on raiteella olevaa kalustoa, joka on esitetty liikkuvan kaluston rekisterissä tai on saanut luvan liikkua radalla tilapäisellä käyttöluvalla.

Linjavaihde

Linjavaihde on liikennepaikan ulkopuolella oleva vaihde tai vaihteita ja niihin liittyvät raiteet. Linjavaihteelle ei voi varmistaa päättymään junakulkutietä. Linjavaihteen alueen pituus on rataa pitkin mitattuna enintään 2 km. Linjavaihteeseen kuuluvat vaihde tai vaihteet liikennöinnissä ja kunnossapidossa tarvittavine laitteineen. Linjavaihteeseen kuuluvat myös pääraiteen liikenteen turvaamiseen käytettävät turvalaitteet ja raiteet. Linjavaihteella ei ole kunnossapidettävää henkilölaituria.

Lyhyt vaihde

Lyhyt vaihde on vaihde, jonka rakenteesta johtuva suurin nopeus vaihteen poikkeavalla raiteella on enintään 40 km/h.

Läpikulkuraide

Läpikulkuraide on raide, tai peräkkäin olevat raiteet, joita pitkin rautatieliikennepaikan sisällä rautatieliikennepaikan rajalta toiselle rajalle voidaan liikennöidä suorille raiteille asetettujen vaihteiden kautta. Seisakkeella, jolla ei ole vaihteita, kaikki raiteet ovat läpikulkuraiteita. Rautatieliikennepaikalla, jonne rata päättyy, ei ole läpikulkuraidetta.

Matkustajaliikenneraide

Matkustajaliikenneraide on raide, jonka rakentamisessa on otettu huomioon matkustajaliikenteen tarpeet.

Mitoittava hyötypituus

Mitoittava hyötypituus on suunnitteluperusteissa määrättävä vaatimus raiteen hyötypituudelle.

Mitoitusnopeus

Mitoitusnopeus on suunnitteluperusteissa määrätty nopeus, jonka mukaan radan rakenteet on suunniteltava ja rakennettava. Tavoitenopeus on pyrittävä ottamaan huomioon, jos tavoitenopeus on mitoitusnopeutta suurempi.

Muutettava

Muutettavalla tarkoitetaan olemassa olevaa rakennetta, jota parannetaan tai uusitaan.

Myötävaihde

Myötävaihteen suunnalla tarkoitetaan vaihdetta katsottuna takajatkoksesta etujatkokseen.

Nousupaikka

Nousupaikka on radalla oleva kohta, jossa on kiskopyörillä varustetun ajoneuvon radalle siirtymistä helpottava rakenne.

Ohiajovara

Tässä RATO:n osassa ohiajovara on kulkutien jatke, joka varmistuu ja jota valvotaan kulkutien osana ja jonka on oltava vapaa liikkuvasta kalustosta.

Opastinvara

Opastinvara on kulkutien päättävän opastimen takana oleva matka, jolle pysähtyvä opastimen ohittava yksikkö ei aiheuta vaaraa viereisten raiteiden liikennöinnille.

Pitkä vaihde

Pitkä vaihde on vaihde, jonka rakenne mahdollistaa yli 40 km/h nopeuden vaihteen poikkeavalla raiteella.

Pysähtyminen

Pysähtyminen on tilanne, jossa liikkuva kalusto on pysähtyneenä kuljettajan valvonnassa.

Pysähtymisvara

Pysähtymisvara on raiteen pituus, joka hyötypituuden lisäksi on osa raiteen käyttöpi-
tuutta.

Pysäköiminen

Pysäköiminen on tilanne, jossa liikkuva kalusto on pysähtyneenä, mutta ei ole kuljettajan valvonnassa.

Pysäköintiraide

Pysäköintiraide on raide, jolla on mahdollista pysäköidä liikkuvaa kalustoa.

Pääraide

Pääraide on raide, jolla noudatetaan RATOssa pääraiteesta annettuja vaatimuksia. Raiteen määrää pääraiteeksi Liikennevirasto ja pääraide on esitetty raiteistokaaviossa.

Pölkkytys

Pölkkytys on rata- tai vaihdepölkkyjen ja rata- tai vaihdepölkkyjaon muodostama kokonaisuus.

Radan suurin nopeus

Radan suurin nopeus on kussakin radan poikkileikkauksessa suurin nopeus, jonka Liikennevirasto sallii vähintään yhdellä raiteella.

Radanpidon raide

Radanpidon raide on raide, joka on tarkoitettu sellaisen raidetta pitkin liikkuvan kaluston käyttöön, jolla ylläpidetään rautatiejärjestelmän toiminnallisuutta.

Raide

Raide on rakenne, johon kuuluvat ratakiskot, kiskokiinnitykset, rata- tai vaihdepölkkyt ja niihin liittyvät laitteet (Kuva 1).

Pituussuunnassa raide on vaihteiden välinen osuus tai vaihteen ja ratakiskojen päättymiskohdan välinen osuus. Kääntöpöydän tai siirtolavan reunaan ulottuva raide on ratakiskojen päättymiskohdan väli.



Kuva 1. Raide.

Raideosuus

Raideosuus on se osuus raiteesta, joka on rajattu yhdeksi kokonaisuudeksi raideristyksillä tai akselinlaskijoilla. Raideosuuteen voi kuulua vaihde tai vaihteita. Raideosuus muodostaa kokonaisuuden, jonka vapaanaoloa valvotaan.

Raidepituus

Raidepituus on etäisyys raiteeseen liittyvän vaihteen etujatkoksesta toisen vaihteen etujatkokseen tai ratakiskojen päättymiskohtaan raidetta pitkin mitattuna. Yksi- tai kaksipuolisessa risteysvaihteessa ja raideristeyksessä raidepituus määrittyy etujatkoksen sijaan vaihteen matemaattiseen pisteeseen. Raidepituus voi sisältää vaihteita.

Raiteen pituus

Raiteen pituus on raiteen alku- ja päättymiskohdan välinen etäisyys. Alku- tai päättymiskohta on kahden vaihteen lähin etu- tai takajatkos tai ratakiskojen päättymiskohta. Raiteen pituus ei sisällä vaihteita.

Raiteen suurin nopeus

Raiteen suurin nopeus on nopeus, joka raiteella enintään sallitaan tarkasteltavalla osuudella.

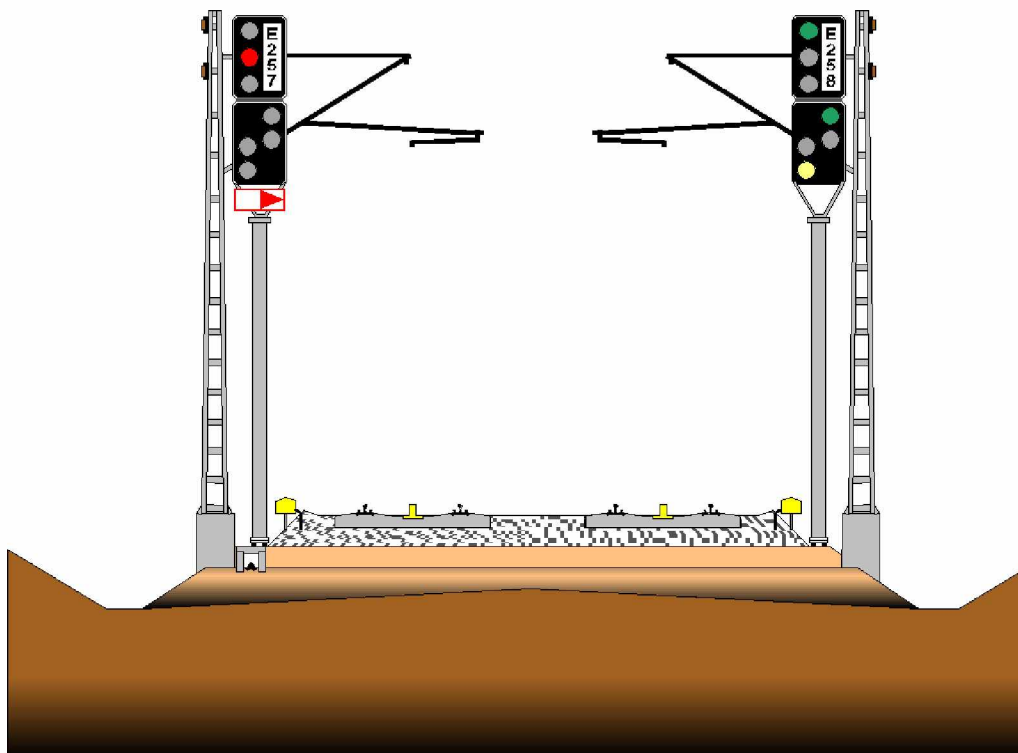
Raiteenvaihtopaikka

Raiteenvaihtopaikka on kaksi- tai useampiraiteisen radan liikennepaikan tai liikennepaikan osan muoto, jossa on vaihdeyhteyksiä pääraiteiden välillä, mutta jossa ei ole sivuraiteita. Raiteenvaihtopaikalta pääraiteiden on jatkuttava viereisille liikennepaikan osille tai viereisille rautatieliikennepaikoille.

Rata

Rata on väylä, jonka rakenteeseen kuuluvat kaikki raiteet ja vaihteet tukikerroksineen, alus- ja pohjarakenteineen, sillat, rummut, kuivatusrakenteet, rautatien tasoristeykset, turvalaitteet ja sähköistyksen vaatimat laitteet maadoituksineen (

Kuva 2).



Kuva 2. Radan poikkileikkaus liikennepaikalla.

Rataosa

Rataosa on Liikenneviraston määräämä osa rataverkkoa.

Rataosuus

Rataosuus on kussakin tilanteessa määritetty osa rataa.

Ratapiha

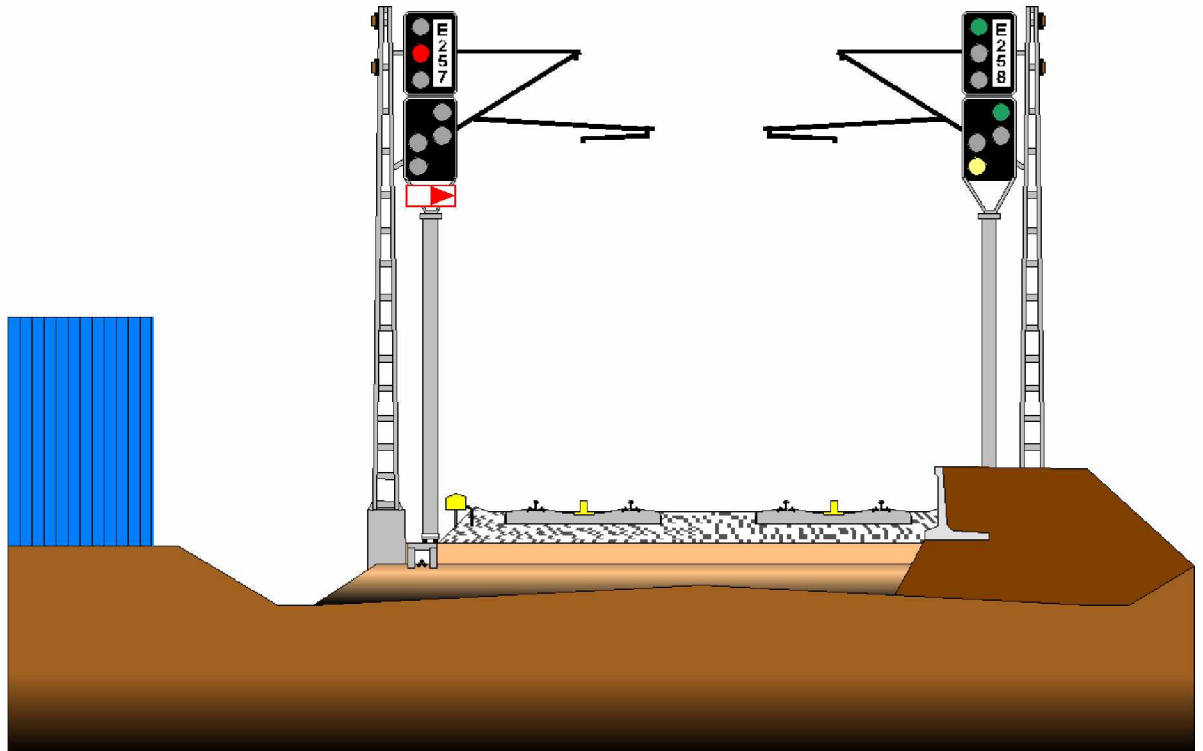
Ratapihalla tarkoitetaan rautatieliikennepaikan raiteistoa, laitureita ja liikenteenhoitoon välittömästi liittyviä laitteita, rakenteita sekä rakennuksia maa- ja kuormausalueineen

Rataverkko

Tässä RATO:n osassa rataverkolla tarkoitetaan Liikenneviraston hallinnassa olevaa valtion rataverkkoa.

Rautatie

Rautatie on kokonaisuus, johon kuuluvat rata ja liikennöinnin varmistamiseen liittyvät laitteet, rakenteet ja rakennukset. Lisäksi rautatiehen kuuluvat alueet, joita tarvitaan välittömästi liikennöintiin tai radanpitoon (kuva 3).



Kuva 3. Rautatien poikkileikkaus liikennepaikalla.

Rautatieliikennepaikka

Rautatieliikennepaikka on junaliikenteen ohjaamista tai asiakaspalvelua varten nimetty paikka. Rautatieliikennepaikka on liikennepaikka, linjavaihde tai seisake. Rautatieliikennepaikat on lueteltu rautatieliikennepaikkarekisterissä.

Seisake

Rautatieliikennepaikka voidaan määrätä seisakkeeksi, jos sillä on käytössä oleva matkustajalaituri. Seisakkeella voi olla vaihde tai vaihteita, jotka on varustettu kuten linjavaihde.

Sivuraide

Sivuraide on raide, jota ei ole määritetty pääraiteeksi.

Suunnitteluperusteet

Suunnitteluperusteilla tarkoitetaan Liikenneviraston kuhunkin suunnitteluvaiheeseen hyväksymää hankekohtaista asiakirjaa työssä noudatettavista teknisistä ratkaisuista ja palvelutasosta.

Tavaraliikenneraide

Tavaraliikenneraide on raide, jossa on otettu huomioon tavaraliikenteen tarpeet.

Tavoitenopeus

Tavoitenopeus on tässä RATOn osassa kullekin raiteelle määritetty nopeus tulevaisuuden liikkuvaa kalustoa ja radan kehittämistä silmällä pitäen.

Tavoitenopeus on perustana tutkimus- ja kehittämistoiminnalle ja se otetaan huomioon suunnittelussa ja rakentamisessa. Käytännössä tämä tarkoittaa, että raiteen raidegeometria kallistusta lukuun ottamatta pyritään suunnittelemaan tavoitenopeuden mukaan. Tällöin tavoitenopeuden mukainen raidegeometria voidaan saavuttaa kallistusta lisäämällä.

Tukikohtaraide

Tukikohtaraide on radanpidon raide, jota käytetään ensisijaisesti radanpidon kaluston pidempiaikaiseen säilytykseen.

Turvavaihde

Turvavaihde on vaihde, jonka ainoa tehtävä on antaa sivusuoja. Myös muuta vaihdetta kuin turvavaihdetta voi käyttää antamaan sivusuoja.

Uusi

Uusi tarkoittaa uuteen paikkaan tehtyä rakennetta.

Vaihde

Vaihde on raiteiden liityntäkohta, jossa liikenne voidaan ohjata raiteelta toiselle. Vaihteeseen kuuluvat siihen välittömästi liittyvät vaihteen ohjaukseen ja liikennöinnin varmistamiseen kuuluvat laitteet.

Vaihteen etujatkosalue

Vaihteen etujatkosalue on vaihteen etujatkoksen edessä oleva osuus raidetta, jolla tarvittaessa muutetaan raideleveys ja rataiskkon kallistus raiteen ja vaihteen välillä ja jossa on RATOn osan 11 "Radan päällysrakenne" mukaan tehdystä raiteesta poikkeava pölkytys.

Vaihteen takajatkosalue

Vaihteen takajatkosalue on vaihteen takajatkoksen takana oleva osuus raidetta, jolla tarvittaessa muutetaan raideleveys ja rataiskkon kallistus raiteen ja vaihteen välillä ja jossa on RATOn osan 11 "Radan päällysrakenne" mukaan tehdystä raiteesta poikkeava pölkytys.

Vaihteen uloin jatkos

Vaihteen uloin jatkos on vaihteen etu- tai takajatkos, joka on kauimmaisena rautatieliikennepaikalta poispäin.

Vaihteiden välialue

Vaihteiden välialue on kahden samalla vaihdealueella olevan vaihteen etu- ja/tai takajatkosten väliin jäävä alue.

Valvontanopeus

Valvontanopeus on nopeus, jolla JKV sallii lähestyä seis-opastetta näyttävää opastinta, ellei JKV samalla valvo valvontanopeutta pienempää nopeutta.

Nopeus voi opastimen kohdalla olla suurempi kuin valvontanopeus vain, kun JKV on saanut tiedon ajon sallivasta opasteesta. Valvontanopeus voi olla kiinteä tai yksikön jarrutuskykyyn ja baliisisanoman ohiajovaratietoon perustuva laskennallinen valvontanopeus.

Vastavaihde

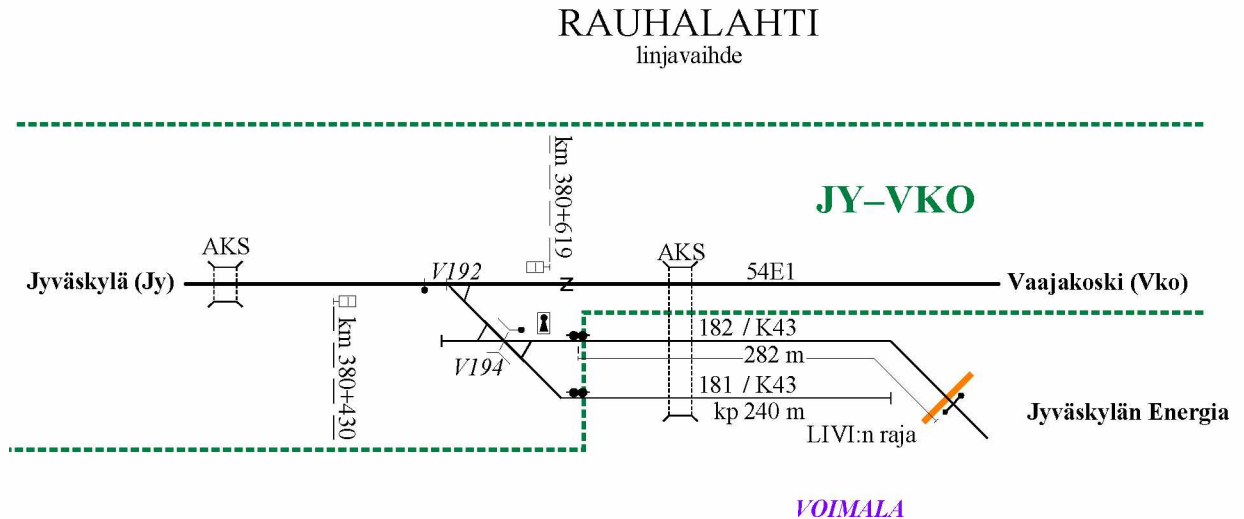
Vastavaihteen suunnalla tarkoitetaan vaihdetta katsottuna etujatkoksesta takajatkokseen päin.

Yksikkö

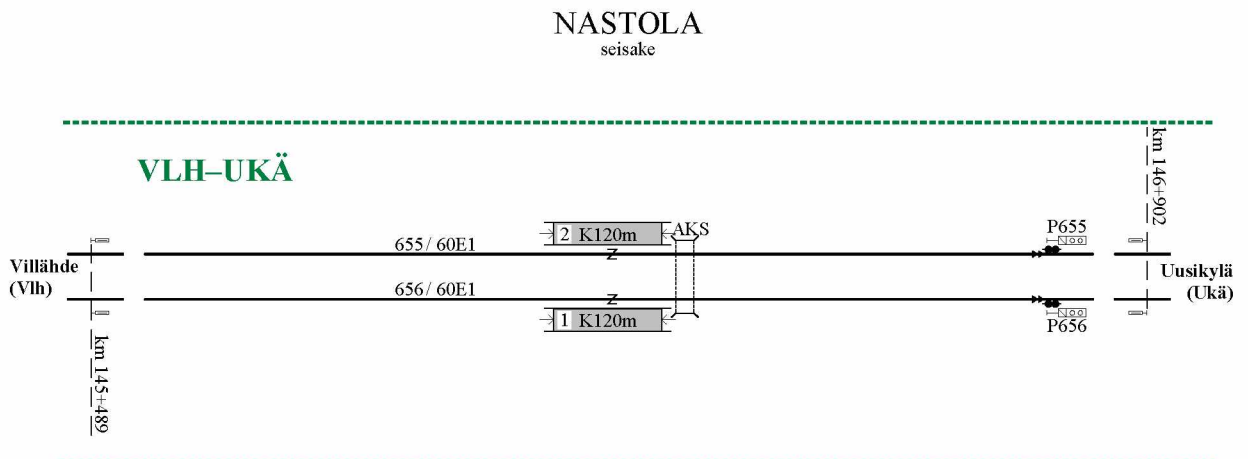
Yksikkö on raiteella liikkuva kalusto, joka liikkuu junana, vaihtotyössä tai rautatiellä tehtävässä työssä.

Lyhenteet

Lyhenne	Selitys
ATU	Aukean tilan ulottuma
EU	Euroopan unioni
JKV	Junien kulunvalvonta
LIMO	Liikkuvan kaluston määräykset ja ohjeet
LISO	Liikkuvan kaluston sähköohjeisto
RATO	Ratatekniset ohjeet
RMYTL	Rautatien maanrakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset
TraFi	Liikenteen turvallisuusvirasto
UIC	Union Internationale des Chemins, Kansainvälinen Rautatieliitto
YTE	Yhteentoimivuuden tekniset eritelmät



Kuva 5. Linjavaihde.



Kuva 6. Seisake.

7.2.2 Rautatieliikennepaikan alue

Liikennepaikan alueen raja on Liikennepaikan raja -merkin kohdalla tai liikennepaikalla, johon rata päättyy, raiteen päätekohtassa.

Liikennepaikan rajan sijainnin määrittää Liikennevirasto. Raja on määritettävä tulo-opastimen kohdalle. Ellei tulo-opastinta ole, raja on määritettävä vähintään 20 m ennen ensimmäistä vaihdetta ja liikennepaikan sijaintia sekä vähintään 700 m etäisyydelle kulkusuunnassa olevasta Junakulkutien päätekohtasta. Liikennepaikan rajan ja Liikennepaikan vaihtotyön rajan merkitseminen on esitetty RATO:n osassa 17 "Radan merkit".

Linjavaihteen alueen rajat ovat pääraiteella kohdissa, jotka ovat 20 m linjavaihteen uloimpien vaihteiden uloimmista rajamerkeistä tai etujatkoksista. Kaikki linjavaihteen

alueelta erkanevat raiteet kuuluvat linjavaihteeseen. Linjavaihteen alueen suurin pituus on pääraidetta pitkin mitattuna 2 km.

Seisakkeen alueen raja on matkustajalaiturin tai -laitureiden uloimpien päiden tai 20 m uloimman vaihteen uloimman jatkoksen kohdalta siten, että alueen pituus muodostuu mahdollisimman suureksi.

Liikennepaikan ulkopuolella sijaitsevien matkustajalaiturin ja vaihteen tai vaihteiden alueiden uloimpien rajakohtien sijaitessa rataa pitkin mitattuna enintään 2 km päässä toisistaan, on niistä muodostettava yksi rautatieliikennepaikka, joka on tyypiltään seisake.

7.2.3 Rautatieliikennepaikan sijainti

Rautatieliikennepaikan sijainti on aina ilmoitettava pisteenä ratakilometrijärjestelmässä lukuun ottamatta osiin jaettua liikennepaikkaa. Osiin jaetulla liikennepaikalla on alue ja siihen kuuluvilla osilla on kullakin pistemäinen sijainti.

Liikennepaikan osa on nimettävä ja sille määritettävä pistemäinen sijainti ratakilometrijärjestelmässä. Liikennepaikan osalla ei ole rajoja.

Rautatieliikennepaikan sijainti on aina mitattava pituusmittausraidetta pitkin. Rautatieliikennepaikalla, jolla on useita pituusmittausraiteita, rautatieliikennepaikan sijainti on määritettävä pienimmän kilometrilukeman antavan pituusmittausraiteen mukaan.

Liikennepaikan sijainti on pyrittävä määrittämään seuraavassa järjestyksessä:

- 1) Kun liikennepaikalla on asemarakennukseksi ymmärrettävä rakennus, liikennepaikan sijainti on määritettävä rakennuksen ratakilometrilukeman mukaan. Rakennuksen ratakilometrilukema on mitattava rakennuksen keskikohdalle.
- 2) Uloimpien pääraiteella sijaitsevien vaihteiden uloimpien jatkosten puoliväliin.
- 3) Matkustajalaitureiden uloimpien päiden puoliväliin.
- 4) Liikennepaikan raja -merkkien välin puoliväliin.

Liikennepaikan osan sijainti on pyrittävä määrittämään seuraavassa järjestyksessä:

- 1) Kun liikennepaikan osalla on asemarakennukseksi ymmärrettävä rakennus, liikennepaikan osan sijainti on määritettävä rakennuksen ratakilometrilukeman mukaan. Rakennuksen ratakilometrilukema on mitattava rakennuksen keskikohdalle.
- 2) Vastakkaisiin suuntiin olevien lähimpien junakulkutien päätekohtien puoliväliin.
- 3) Matkustajalaitureiden uloimpien päiden puoliväliin.

Linjavaihteen sijainti on pyrittävä määrittämään seuraavassa järjestyksessä:

- 1) Kun linjavaihteella on asemarakennukseksi ymmärrettävä rakennus, linjavaihteen sijainti on määritettävä rakennuksen ratakilometrilukeman mukaan. Rakennuksen ratakilometrilukema on mitattava rakennuksen keskikohdalle.
- 2) Uloimpien sellaisella raiteella sijaitsevien vaihteiden, jolta on yhteys toiselle liikennepaikalle, uloimpien jatkosten puoliväliin paitsi, kun vaihteita on yksi, jolloin sijainti on vaihteen etujatkos.

Seisakkeen sijainti on pyrittävä määrittämään seuraavassa järjestyksessä.

- 1) Kun seisakkeella on asemarakennukseksi ymmärrettävä rakennus, seisakkeen sijainti on määritettävä rakennuksen ratakilometrilukeman mukaan. Rakennuksen ratakilometrilukema on mitattava rakennuksen keskikohdalle.
- 2) Matkustajalaiturin tai matkustajalaitureiden uloimpien päiden puoliväliin.

Rautatieliikennepaikan ja liikennepaikan osan sijainnin määrittymistä on havainnollistettu liitteessä 1.

7.2.4 Rautatieliikennepaikan ja liikennepaikan osan nimi

Rautatieliikennepaikan ja liikennepaikan osan nimessä on oltava vähintään kaksi kirjainta. Nimestä on oltava vähintään kaksikirjaiminen ja enintään nelikirjaiminen lyhenne, jos nimen pituus on yli kolme kirjainta. Lyhenteen ensimmäisen kirjaimen on oltava sama kuin nimen ensimmäinen kirjain ja muiden kirjainten on esiinnyttävä nimessä. Nimen ja lyhenteen on oltava yksilöivä siten, että Suomessa ei ole kahta samannimistä rautatieliikennepaikkaa tai liikennepaikan osaa eikä kahta samaa lyhennettä. /5/

7.2.5 Raiteen, vaihteen ja raiteensulun tunnus

Raiteella, vaihteella ja raiteensululla on oltava tunnus. Raiteen, vaihteen ja raiteensulun tunnus määritellään RATOn osan 6 "Turvalaitteet" mukaisesti. Vaatimukset raiteen, vaihteen ja raiteensulun merkitsemisestä on esitetty RATOn osassa 17 "Radan merkit".

Raiteen tunnus koostuu kolmesta arabialaisesta numerosta. Raiteen tunnuksena on käytettävä turvalaitteissa käytettävää raideosuuden tunnuksen kolmea ensimmäistä numeroa, kun rautatieliikennepaikalla ja raiteella on raideosuus. Muussa tapauksessa raiteen tunnus määritellään raiteistokaaviossa.

Vaihteen tunnus koostuu yhteen kirjoitettuna kirjaimesta V ja kolmesta arabialaisesta numerosta.

Raiteensulun tunnus koostuu yhteen kirjoitettuna kirjaimista Sp ja kolmesta arabialaisesta numerosta.

Raiteen, vaihteen ja raiteensulun tunnuksat on pyrittävä määrittämään siten, että jokaisella saman rataosan rautatieliikennepaikalla tunnuksen ensimmäinen numero on yksilöllinen ja rautatieliikennepaikan rajojen sisäpuolella sama.

Olemassa olevalla rautatieliikennepaikalla tai asetinlaitteessa ei saa olla kahta raideetta, vaihdetta tai raiteensulkua, joilla on sama tunnus. Uudella rautatieliikennepaikalla tai uudessa asetinlaitteessa raiteen, vaihteen ja raiteensulun tunnusten on kaikkien oltava eri numeroita.

7.3 Liikennetekninen mitoittaminen

Raide on aina pääraide, kun raiteen suurin nopeus on vähintään 80 km/h.

Jokaiselle pääraiteelle on määrättävä mitoitusnopeus suunnitteluperusteissa. Sivuraiteen mitoitusnopeus on vähintään 40 km/h, ellei suunnitteluperusteissa toisin määrätä.

Mitoittamisessa akselipainotavoite on 250 kN, ellei suunnitteluperusteissa tai raidekohtaisissa vaatimuksissa toisin esitetä.

7.3.1 Aluevaatimukset

Rautatieliikennepaikkaa suunniteltaessa on aluevarauksessa otettava huomioon tulevaisuudessa tapahtuva liikennöinnin kasvu. Liikennepaikan ja sen osien pituuden ja raidemäärän on perustuttava ennustettuun liikennemäärään ja tarkoituksenmukaiseen liikennöintiin ottaen huomioon rautatie- ja radanpidon yritysten sekä muiden toimijoiden tarpeet.

Osa rautatieliikennepaikan alueesta voidaan jättää varaukseksi siten, että raiteita ja rakenteita voidaan tarvittaessa rakentaa myöhemmin lisää. Aluevarauksen määrittelyssä on otettava huomioon mahdollisten uusien toimintojen ja rataverkon muiden rautatieliikennepaikkojen vaikutus.

7.3.2 Liikennetekninen mitoittaminen

Liikenneteknisessä mitoittamisessa on arvioitava seuraavan 20 vuoden kehitys.

Liikenneteknisessä mitoittamisessa on otettava huomioon raiteiden määrä, hyötypituus ja käyttötarkoitus, laitureiden tarve ja sijainti sekä liikennöinnin vaatimat raide- ja vaihdeyhteydät.

Liikenneteknisessä mitoittamisessa on otettava huomioon raiteille määritetty tavoite- ja mitoitusnopeus, akselipainotavoite ja raiteen pääopastimien tavoitteellinen valvontanopeus sekä raiteiden sähköistystarve.

Suunnittelussa käytettävät nopeusvaatimukset eri raiteille on esitettävä suunnitteluperusteissa.

7.3.2.1 Kohtausraide

Kohtausraiteen vähimmäishyötypituudeksi on valittava pisin suunniteltavalla reitillä käytössä oleva mitoittava hyötypituus, ellei suunnitteluperusteissa toisin määrätä. Suunnitteluperusteissa on määrättävä niiden raiteiden lukumäärä, jolla mitoittavan hyötypituuden on toteuduttava.

7.3.2.2 Raiteenvaihtopaikka

Raiteenvaihtopaikka on suunniteltava ja rakennettava siten, että se ei rajoita radan suurinta nopeutta.

Raiteenvaihtopaikkaa ei ole suositeltavaa sijoittaa sillalle eikä ylikulkusillan välittömään läheisyyteen ja se on pyrittävä sijoittamaan rautatietunnelin ulkopuolelle.

Sijoitettaessa raiteenvaihtopaikka rautatietunneliin on käytettävä kiinteällä risteyksellä varustettua vaihdetta.

7.3.2.3 Matkustajaliikenneraide

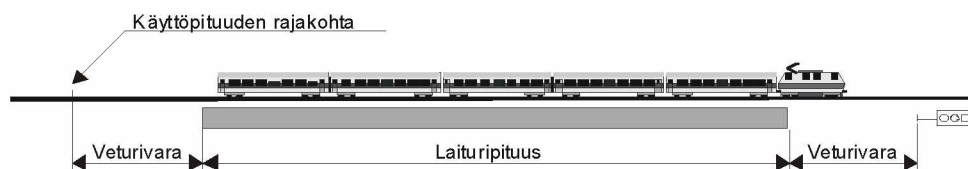
Liikenneteknisessä mitoittamisessa on otettava huomioon yhteydet ympäröivään yhteiskuntaan, ympäristöasiat sekä palo- ja pelastustoimen vaatimukset.

Matkustajaliikennettä palvelevalla rautatieliikennepaikalla ohjaava viitoitus on suunniteltava yhdessä tienpitäjän kanssa.

Matkustajaliikenneraiteen sijoittamisessa ja rakenteessa on otettava huomioon

- matkustajaliikenteen määrä
- liikennöinnin vaatimukset
- matkustajien turvallisuus
- tarkoituksenmukaiset ratkaisut mahdollisimman vähillä vaihdeyhteyksillä ja
- radanpidon asettamat vaatimukset

Matkustajalaiturilla varustetun matkustajaliikenneraiteen pituuden määrittämisen perusteet ovat RATOn osassa 16 "Väylät ja laiturit" esitetyt matkustajalaitureiden vähimmäispituudet. Matkustajalaiturilla varustetun matkustajaliikenneraiteen lyhin mahdollinen käyttöpituus muodostuu matkustajalaiturin pituuden lisäksi veturivaroista. Veturivara on vetureita varten, joiden ei ole tarpeellista pysähtyä henkilölaiturin kohdalle. Veturivaran pituus on vähintään 40 m ja se sisältää pysähtymisvaran (kuva 7).



Kuva 7 Matkustajaliikenneraiteen pituus.

Vaatimukset raiteesta henkilölaiturin vieressä ja henkilölaiturista on esitetty RATOn osassa 16 "Väylät ja laiturit".

Henkilölaituria ei saa rakentaa sellaisen raiteen viereen, jossa raiteen suurin nopeus on yli 200 km/h.

7.3.2.4 Tavaraliikenneraide

Tavaraliikenneraide on suunniteltava ja rakennettava siten, että se ei rajoita siihen liittyvien raiteiden suurinta nopeutta.

Suunnitteluperusteissa määrätyillä tavaraliikenneraiteilla mitoittavan hyötyn pituuden on oltava vähintään 750 m. Muutettavan tavaraliikenneraiteen mitoittavan hyötyn

tuuden on oltava vähintään 700 m. Jos muutettavan tavaraliikenneraiteen 700 m mitoittava hyötypituusvaatimus ei täyty, muutostyössä on käytettävä mitoittavaa hyötypituutta 750 m. Liikenneviraston erikseen päättämällä tavaraliikenneraiteilla mitoittava hyötypituus on 925 m tai 1100 m.

Tavaraliikennettä palvelevalle rautatieliikennepaikalle on tarvittaessa suunniteltava viitoitus yhdessä tienpitäjän kanssa.

7.3.2.5 Huolto- ja pysäköintiraide

Henkilöjunan huoltoon tai pysäköintiin tarkoitettu raide on pyrittävä suunnittelemaan siten, että siltä on yhteys laituriraiteelle ilman kulkusuunnan vaihtoa. Raide on pyritävä sijoittamaan valvotulle alueelle tai alue on varustettava valvontajärjestelmällä.

Liikkuvan kaluston huoltoon käytettävän uuden raiteen viereen vähintään toiselle puolelle on rakennettava huoltolaituri silloin, kun kulku liikkuvaan kalustoon on säännöllistä ja mukana on työkaluja, siivousvälineitä tai vastaavia välineitä. Raiteen toiselle puolelle on rakennettava kävelykulkutie.

Huoltolaiturille asetetut vaatimukset on esitetty RATOn osassa 16 "Väylät ja laiturit".

7.3.2.6 Radanpidon raide

Radanpidon raiteelle on rakennettava tieyhteys ja nousupaikka. Läpiajettavalle radanpidon raiteelle on pyrittävä rakentamaan nousupaikka raiteen molempiin päihin.

Radanpidon raide on suunniteltava ja rakennettava siten, että se ei rajoita siihen liittyvien raiteiden suurinta nopeutta.

Radanpidon raiteiden suositeltavat enimmäisetäisyydet ja nousupaikkojen suositeltavat välimatkat on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Radanpidon raiteiden väliset suositeltavat enimmäisetäisyydet ja nousupaikkojen suositeltavat välimatkat.

Raide	Kaupunkiliikenteen alueella	Muulla	Pituus
Tukikohtaraiteet	40-60 km	100 km	250 m
Pysäköintiraiteet	20-30 km	40 km	100-250 m
Lyhyet pysäköintiraiteet	10-15 km	-	50-100 m
Kuormausraiteet	40-60 km	40-60 km	300-400 m
Nousupaikat	5 km	10 km	-

Tukikohtaraiteiden suositeltava yhteispituus liikennepaikalla on yhteensä vähintään 800 m.

7.3.3 Kulkutieraiteiden sivusuojavaihtoehdot

Liikennepaikka on suunniteltava siten, että junakulkutielle on mahdollista muodostaa sivusuoja. Sivusuoja voidaan muodostaa esimerkiksi vaihdetta tai pysäyttävää rai-

teensulkua käyttäen. Muut sivusuojavaihtoehdot ja niiden vaatimukset on esitetty RATO:n osassa 6 "Turvalaitteet".

Junakulkutielle on liikennepaikalla voitava muodostaa sivusuoja vaihdetta käyttäen (kuva 8), kun

- sivusuojan antavan vaihteen tai vaihteiden rajaamalla raiteistolla junakulkutieraiteella tai junakulkutieraiteilla on tarkoitus mahdollistaa vaihtotyö muusta liikenteestä riippumatta, tai
- opastinvara on alle 60 m ja nopeus suojattavalla kulkutiellä on yli 140 km/h

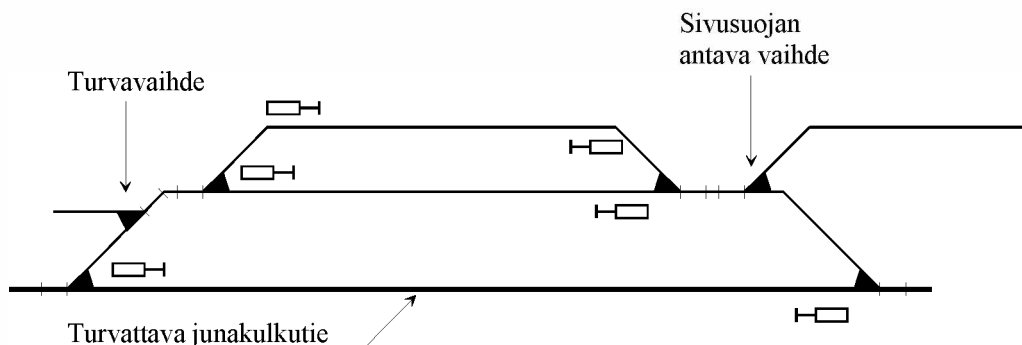
Junakulkutielle, jota pääasiassa käytetään liikennepaikan ohittamiseen, on muodostettava sivusuoja vaihdetta käyttäen, kun

- raiteen keskimääräinen laskeva pituuskaltevuus käyttöpituuden matkalla on suurempi kuin 2,5 ‰ turvattavan raiteen suuntaan tai
- raiteen laskeva pituuskaltevuus 200 m matkalla ennen käyttöpituuden rajaavaa opastinta on suurempi kuin 2,5 ‰ turvattavan raiteen suuntaan

Sivusuojan antava vaihde on pyrittävä suunnittelemaan siten, että se on sivusuojan antavassa asennossa poikkeavalle raiteelle.

Pysäyttävä raiteensulku voidaan Liikenneviraston luvalla asentaa junakulkutielle turvaamaan toista junakulkutietä, kun

- yllä olevat ehdot sivusuojan muodostamiselle vaihteella eivät edellytä vaihteen käyttämistä sivusuojana ja
- opastinvara on vähintään 60 m ja
- raiteen keskimääräinen laskeva pituuskaltevuus käyttöpituuden matkalla on 0,0–2,5 ‰ turvattavan raiteen suuntaan tai
- raiteen laskeva pituuskaltevuus 200 m matkalla ennen käyttöpituuden rajaavaa opastinta on 0,0–2,5 ‰ turvattavan raiteen suuntaan



Kuva 8. Sivusuojan muodostaminen vaihteella läpikulkuraiteelle.

Kun sivusuoja on muodostettava vaihdetta käyttäen, on käytettävä turvavaihdetta ellei muulla vaihteella voi muodostaa sivusuoja.

Turvavaihteen on täytettävä samat liikennöintivaatimukset kuin raiteen, jolle se on sijoitettu.

Turvavaihteen takana on käytettävä raidepuskinta, kun sivusuojan antavan vaihteen rajaamalla raiteistolla tehdään vaihtotöitä. Raiteen päätekohta on merkittävä seislevyillä, kun raidepuskinta ei käytetä. Seislevyn käyttämisestä on esitetty vaatimukset RATO:n osassa 17 "Radan merkit".

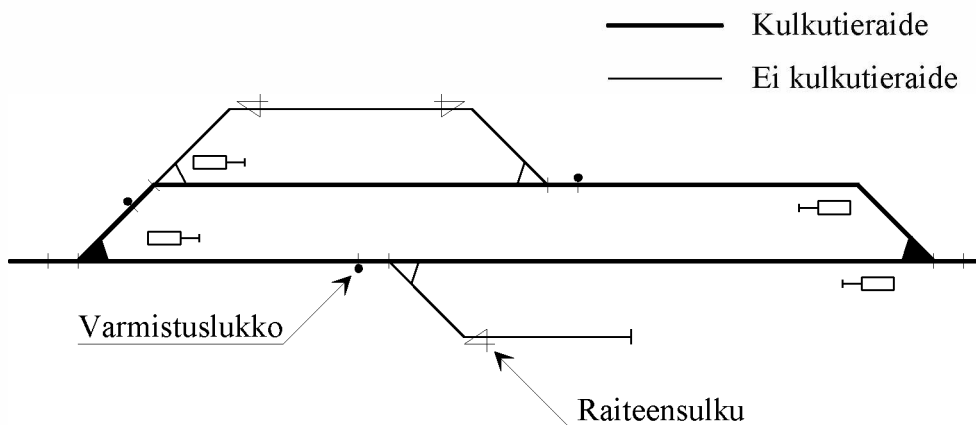
Turvavaihteen takaisen raiteen pituuden on oltava vähintään 40 m vaihteen takajakoksesta ratakiskojen päähän mitattuna.

Turvavaihteen takaisen raiteen takana ei saa olla rata-, sähköistys- ja turvalaitteita. Turvavaihteen sijoittamisessa on pyrittävä välttämään ratkaisua, jossa turvavaihteen takaisen raiteen takana on muu rakenne kuten silta, yleinen tie, katu tai rakennus.

Turvavaihte on suunniteltava siten, että turvavaihteen takaisen raiteen päästä suistuva kalusto ei ohjaudu suojattavalle raiteelle.

Linjavaihteella ja seisakkeella, jolla on linjavaihteen ominaisuuksia, on muodostettava sivusuoja pääraiteelle vaihdetta käyttäen. Sivusuojan muodostamiseen voi käyttää raiteensulkua, kun raiteen laskeva pituuskaltevuus käyttöpituuden tai enintään 1,2 km matkalla on pienempi kuin 2,5 ‰ turvattavan raiteen suuntaan.

Kulikutieraiteella olevan vaihteen, joka ei ole kulutievaihte, kulutietä pois johtava haara on varustettava raiteensululla, jos kulutieraidetta ei ole suojattu turvavaihteella (kuva 9).



Kuva 9. Raiteensulun käyttö.

Suistavan raiteensulun sijasta voidaan käyttää pysäyttävää raiteensulkua, kun raiteensulusta turvattavaan kohtaan on vähintään 60 m ja raiteen laskeva pituuskaltevuus on enintään 2,5 ‰ turvattavan raiteen suuntaan eikä raiteensulun takana ole tasoristeystä.

Pysäyttävä raiteensulku voidaan Liikenneviraston luvalla asentaa raiteelle alueella, jossa tehdään runsaasti vaihtotoita tai pysäköidään vaunukalustoa ja vaunujen karkaamisesta voi aiheutua merkittävää vaaraa.

7.3.4 Akselipaino

Uusien ja muutettavien raiteiden on täytettävä suunniteltavalla reitillä tavoitteena olevat akselipainovaatimukset suunnitteluperusteissa määrätyllä nopeudella.

Uudet raiteet ja muutettavat tavaraliikenneraiteet on mitoittettava vähintään 250 kN akselipainolle. Muut muutettavat raiteet on mitoittettava vähintään 225 kN akselipainolle.

7.4 Geometria

Raidegeometrian suunnittelun yksityiskohtaiset vaatimukset on esitetty RATOn osassa 2 "Radan geometria".

Läpikulkuraiteen geometria on mitoitettava radan tavoitenopeuden mukaan, ellei tavoitenopeudesta aiheudu kohtuuttomia kustannuksia saavutettuun hyötyyn nähden tai kohtuuttomia haittoja, joita ei voi hinnoitella.

Muun raiteen kuin läpikulkuraiteen geometria on pyrittävä mitoittamaan sen raiteeseen liittyvän vaihteen mukaan, joka mahdollistaa suurimman nopeuden.

7.4.1 Rajamerkki

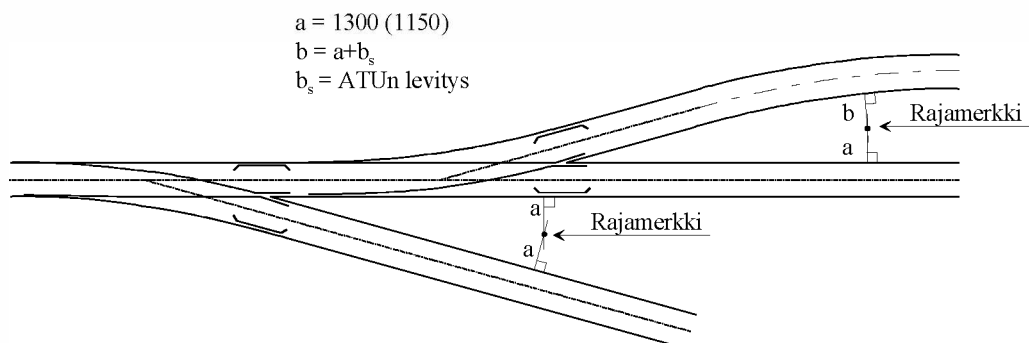
Rajamerkki on sijoitettava kohtaan, johon saakka kalusto voi raiteella olla estämättä viereisen raiteen liikennöintiä.

Rajamerkki on suorassa kallistamattomassa raiteessa sijoitettava sellaiseen paikkaan, jossa vierekkäisten raiteiden lähimpien kiskojen kulkureunojen kautta kulkevien kohtisuorien leikkauspiste on yhtä kaukana molemmista kulkureunoista ja leikkauspisteen etäisyys kulkureunoista kohtisuoraan mitattuna on yhteensä

- 2600 -0/+150 mm, kun toinen tai molemmat raiteet ovat pääraiteita
- 2300 -0/+150 mm, kun molemmat raiteet ovat sivuraiteita

Maastossa mitattaessa rajamerkki on suorilla raiteilla kohdassa, jossa kulkureunojen lyhin etäisyys on 2600 mm (2300 mm).

Jos rajamerkin kohdalla toinen tai kumpikin raide on kaareva tai siinä on vaihteen kaari, on huomioitava RATOn osan 2 "Radan geometria" mukaiset ATU:n levitykset (kuva 10). Maastossa mitattaessa rajamerkki on 200 m kaaren alueella kohdassa, jossa kulkureunojen lyhin etäisyys on 2780 mm (2480 mm).



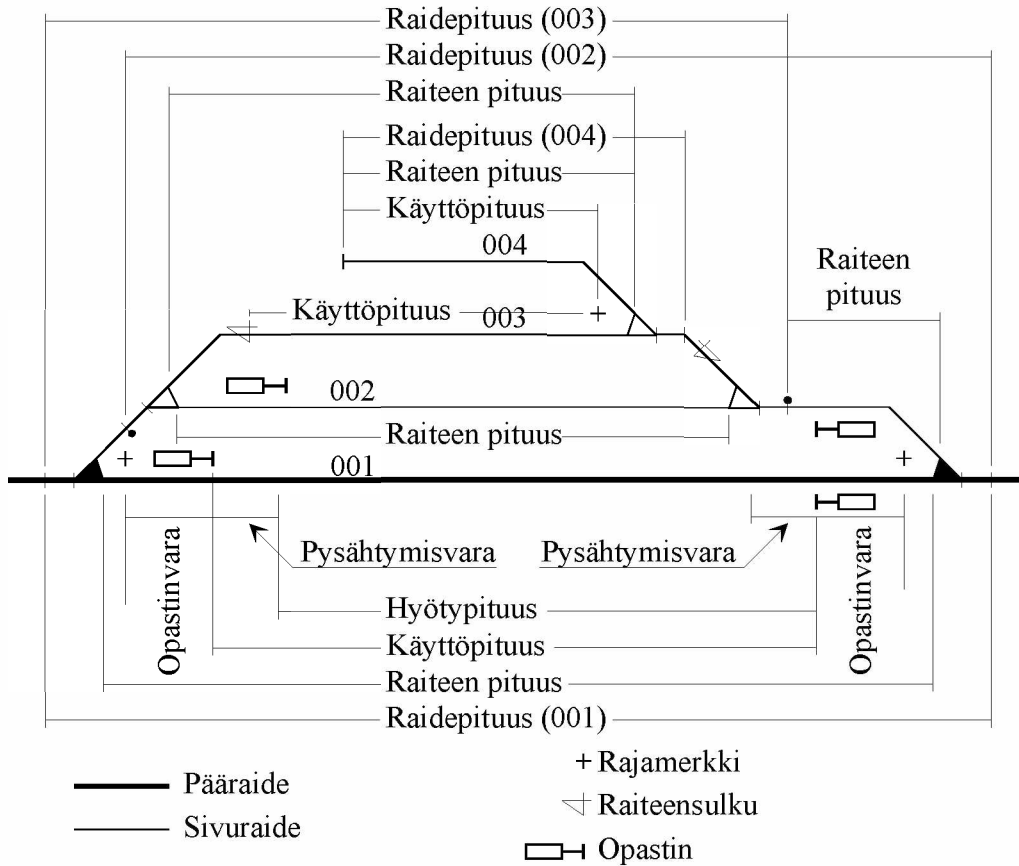
Kuva 10. Rajamerkin sijoittaminen.

Kallistetussa raiteessa on mittoihin lisättävä aukean tilan ulottuman määräysten mukaiset levitykset, jotka on esitetty RATOn osassa 2 "Radan geometria".

Rajamerkin merkitseminen on esitetty RATOn osassa 17 "Radan merkit".

7.4.2 Raiteen pituus

Raiteen pituuteen liittyvät käsitteet on esitetty kuvassa 11.



Kuva 11. Raiteen pituuteen liittyvät käsitteet. Käyttö- ja hyötypituutta ei ole esitetty raiteelle 002.

7.4.2.1 Käyttöpituus

Kaikilla raiteilla on käyttöpituus (kuvat 11 ja 12).

Käyttöpituus on raiteen se pituus, jolla liikkuva kalusto voi olla ilman, että se estää viereisten raiteiden liikennöintiä. Pysäköinti ja junanmuodostus voidaan tehdä käyttöpituuden rajoissa.

Käyttöpituus rajoittuu seuraavassa järjestyksessä

- 1) seismerkkiin
- 2) keskitettyä raiteensulkua edeltävään raideosuuden alkukohtaan
- 3) raiteensulkuun
- 4) junakulkutien päätekohtaan muodostavaan merkkiin ja tunnuksen
- 5) pää- tai raideopastimeen
- 6) ennen rajamerkkiä olevaan raideosuuden alkukohtaan
- 7) rajamerkkiin
- 8) 3,0 m ennen kääntöpöytää
- 9) raidepuskimeen, seislevyyn
- 10) raiteen päätekohtaan

Käyttöpituus voi rajoittua myös tasoristeykseen tai porttiin.

Seismerkin käyttämisestä on esitetty vaatimukset RATO:n osassa 17 "Radan merkit".

Raiteensulun ja raideosuuden käyttämisestä ja sijoittamisesta on esitetty vaatimukset RATO:n osassa 6 "Turvalaitteet".

Junakulkutien päätekohtaa osoittavan merkin käyttämisestä on esitetty vaatimukset RATO:n osassa 17 "Radan merkit".

Pää- ja raideopastimen käyttämisestä on esitetty vaatimukset RATO:n osassa 6 "Turvalaitteet".

Rajamerkin käyttäminen on esitetty kohdassa 7.4.1.

Raidepuskimen käyttämisestä on esitetty vaatimukset RATO:n osassa 11 "Radan päällysrakenne".

7.4.2.2 Pysähtymisvara

Raiteelle, jolle voidaan varmistaa junakulkutie turvalaitosta käyttämällä tai jolla on junakulkutien päätekohtaa osoittava merkki, on mitoitettava pysähtymisvara jarrutuksen vaatiman pysähtymispaikkatoleranssin vuoksi ja kytkinten löysyydestä johtuvan junan mahdollisen venymisen vuoksi (kuvat 11 ja 12). Pysähtymisvara sisältää opastimen näkemiseen tarvittavan matkan.

Pysähtymisvaran minimimitta on 30 m, kun käyttöpituus on enintään 800 m. Pysähtymisvaran minimimitta on 40 m, kun käyttöpituus on yli 800 m.

Pysähtymisvaraan on lisättävä 10 m, kun vähintään raiteen toisessa päässä keskimääräinen laskeva pituuskaltevuus 200 m matkalla ennen opastinta on suurempi kuin 2,5 ‰.

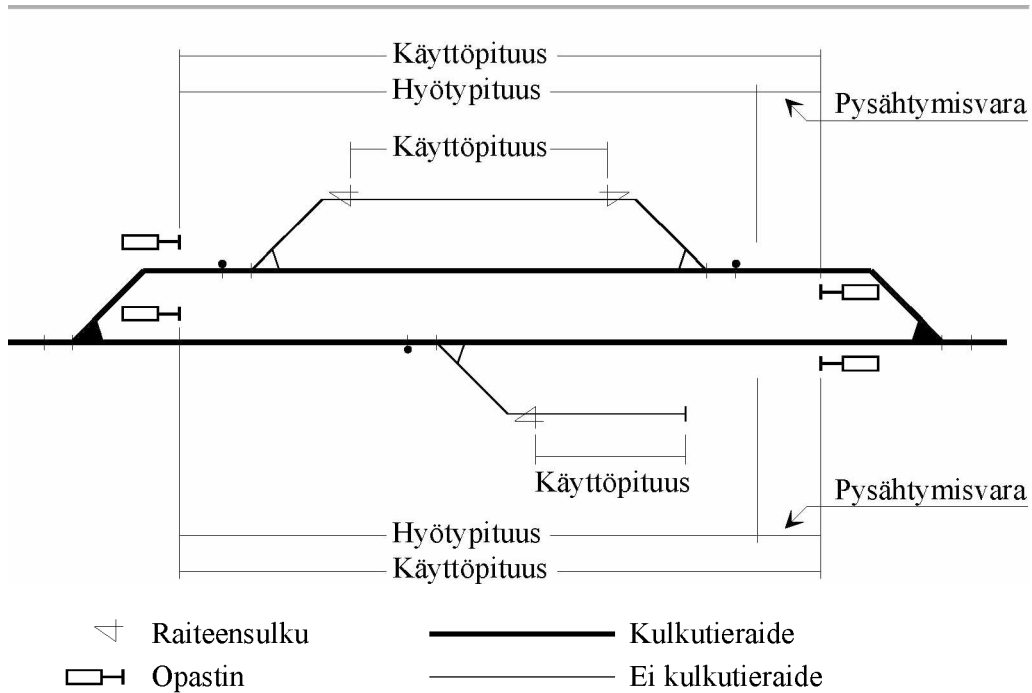
Matkustajalaiturilla varustetun matkustajaliikenneraiteen veturivara sisältää pysähtymisvaran.

7.4.2.3 Hyötypituus

Hyötypituus ilmoittaa sen pituuden raiteesta, jota voidaan käyttää junaliikenteessä silloin, kun juna on saatava pysähtymään kyseiselle raiteelle. Hyötypituus määritetään sellaiselle raiteelle, jolle voidaan varmistaa junakulkutie päättymään turvalaitosta käyttämällä tai jolle on asetettu Junakulkutien päätekohta -merkki. Hyötypituus on esitetty kuvissa 11 ja 12.

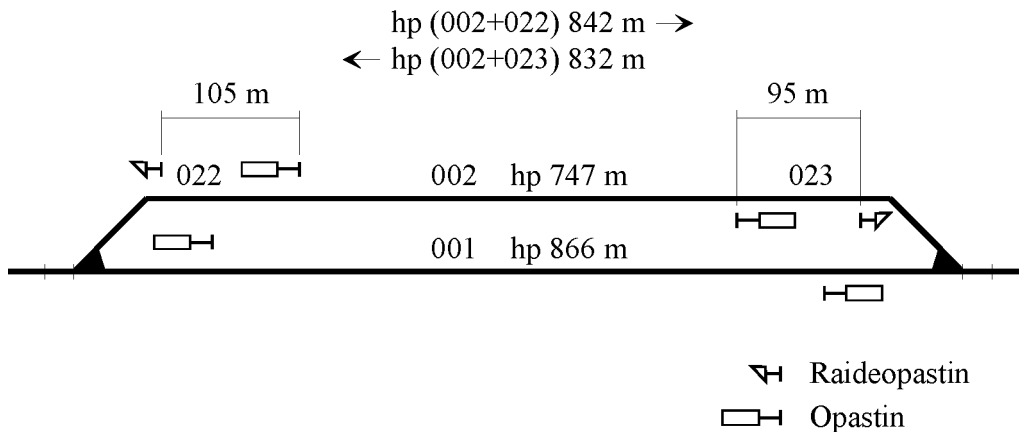
Hyötypituus on määritettävä vähentämällä käyttöpituudesta pysähtymisvara.

Hyötypituuden tavoitteet on esitetty kohdassa 7.3.2. Hyötypituudesta on pyrittävä saamaan noin 50 m pidempi kuin hyötypituuden minimivaatimus. Raiteen hyötypituuden minimivaatimus on määrättävä suunnitteluperusteissa.



Kuva 12. Hyötypituus, kun viereinen raide ei ole kulkutieraide.

Raiteen hyötypituus voidaan ilmoittaa kahdelle peräkkäiselle raiteelle, jos raidetta, jolle juna pysähtyy, edeltää junan tulosuunnassa raideosuus, jonka varattuna oleminen ei estä junakulkutien varmistamista muille raiteille. Pysähtymisvara on määritettävä tässä tapauksessa raiteiden yhteen lasketun käyttöpituuden perusteella (kuva 13).



Kuva 13. Esimerkki tulosuunnan raideosuuden huomioimisesta hyötypituudessa.

7.4.2.4 Opastinvara

Opastinvaran pituus on huomioitava raiteen mitoittamisessa, kun raiteelle tulee hyötypituus.

Opastinvara muodostetaan sijoittamalla junakulkutien päättävä opastin määrätyle etäisyydelle opastimen takana olevan kulkutievaihteen etujatkoksesta, jos vaihde on

vastavaihde, tai rajamerkistä, jos vaihde on myötävaihde (kuva 18). Vaatimukset opastinvaran pituudesta on annettu RATOn osassa 6 "Turvalaitteet".

Opastinvaran pituutena on huomioitava vähintään 60 m, kun junakulkutien päättävän opastimen takana oleva kulkutievaihde on myötävaihde. Minimiopastinvara johtaa alhaisiin valvontanopeuksiin. Esimerkkejä valvontanopeuksista on esitetty taulukossa 2. Muutettavalla raiteella opastinvara voi Liikenneviraston erikseen myöntämällä luvalla olla vähintään 20 m. Suositeltavaa on mitoittaa opastinvara siten, että raidetta tyypillisesti käytävällä liikenteellä valvontanopeus on vähintään 20 km/h (taulukko 2).

Taulukko 2. Esimerkkejä opastimen ja turvattavan kohteen välisen etäisyyden vaikutuksesta junien valvontanopeuksiin tasaisella raiteella.

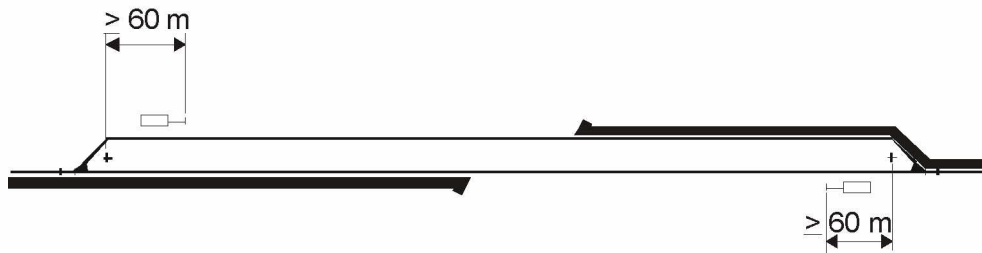
Opastimen ja turvattavan kohdan välinen etäisyys [m]	Valvontanopeus [km/h]			
	Henkilöjunat		Tavarajunat	
	Moottorijuna	Veturivetoinen	Tavaravaunuista annetun YTE:n /6/ tai LIMOn /7/ mukaiset vaunut	Itäisen yhdysliikenteen vaunut
50	20	15	10	10
75	30	20	15	10
100	35	25	15	15
125	40	30	20	15
150	45	30	25	20
175	50	35	25	20
200	55	40	30	25
225	60	45	35	25
250	60	45	35	25

Opastinvaran pituutena on huomioitava vähintään, kun kulkutien päättävän pää- tai raideopastimen takana oleva seuraava kulkutievaihde on vastavaihde:

- viisi metriä, jos vaihde on turvavaihde
- 10 m, jos vaihde on lyhyt kulkutievaihde
- 35 m, jos vaihde on pitkä vaihde

Opastinvaran pituutena on huomioitava vähintään viisi metriä, jos opastin ei voi toimia junakulkutien päättävänä opastimena.

Opastimen takana olevan myötävaihteen kautta voidaan varmistaa toinen kulkutie samanaikaisesti, kun opastin toimii kulkutien päättävänä opastimena, jos opastinvara on vähintään 60 m (kuvat 14 ja 15).

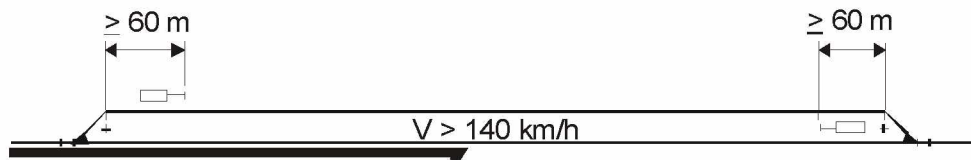


Kuva 14. Kaksi yhtäaikaista junakulkutietä ovat mahdollisia, kun opastinvara on vähintään 60 m.



Kuva 15. Kaksi yhtäaikaista junakulkutietä ovat mahdollisia, kun opastinvara on vähintään 60 m.

Opastimen takana olevan vaihteen kautta varmistetulla toisella kulkutiellä voi raiteen nopeus olla yli 140 km/h, jos opastinvara on vähintään 60 m (kuva 16).



Kuva 16. Suurin nopeus yli 140 km/h on mahdollinen, kun opastinvara on vähintään 60 m.

7.4.2.5 Valvontanopeus

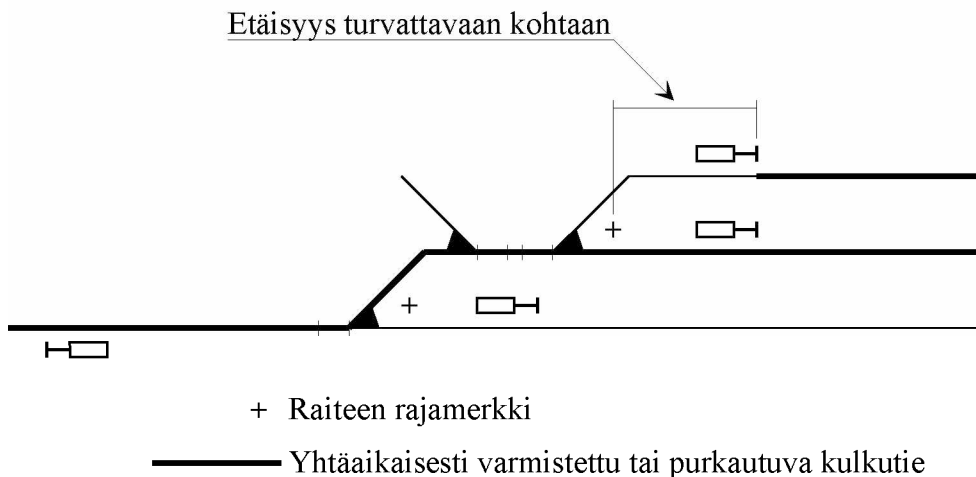
Tavoitteena oleva valvontanopeus on määrättävä suunnitteluperusteissa. Pieni valvontanopeus merkitsee seis-opastetta näyttävän opastimen hidasta lähestymistä, joka hidastaa muiden kulkuteiden varmistamista ja siten heikentää liikennöinnin sujuvuutta. Suunnittelussa on pyrittävä sujuvan liikennöinnin edellyttämään valvontanopeuteen ja alle 20 km/h valvontanopeuksia on pyrittävä välttämään.

Valvontanopeudeksi muodostuu 10 km/h, jos opastimen etäisyys turvattavaan kohtaan on vähemmän kuin 50 m. Junan jarrutuskyvyn huomioivaa laskennallista valvontanopeutta käytetään, kun opastimen etäisyys turvattavaan kohtaan on vähintään 50 m (kuva 17). Turvattava kohta on opastimen takana lähin (kuvat 18 ja 19):

- vastakkaisen suunnan pää-, suojustus- tai raideopastin
- kulkutievaihteen rajamerkki
- raiteen päätepuskin
- turvavaihteen takana oleva raidepuskin tai
- raiteen päätekohta

The diagram illustrates a railway track layout with safety distances and track limits. It features two main horizontal tracks. The upper track has a section with a positive slope, indicated by a '+' sign. The lower track has a section with a negative slope, also indicated by a '+' sign. A legend at the bottom right defines the symbols: a '+' for 'Raiteen rajamerkki' (Track limit mark) and a rectangle with a horizontal line through it for 'Opastin' (Signal). Two labels with arrows point to specific distances: 'Etäisyys turvattavaan kohtaan' (Distance to the point to be protected) and 'Raidepuskin tai raiteen päätekohta' (Track end or track limit point). The diagram shows the placement of signals and track limits relative to these points.

Kuva 18. Etäisyys turvattavaan kohtaan rajoittuu rajamerkkiin tai raidepuskimeen.



Kuva 19. Etäisyys turvattavaan kohtaan rajoittuu myötävaihteen rajamerkkiin.

7.4.3 Vaakageometria

7.4.3.1 Kaarresäde

Kaarresäteen minimiarvo on uusilla ja muutettavilla raiteilla 150 m. Suunnittelussa on pyrittävä käyttämään vähintään 200 m kaarresäteitä. Suositeltavaa on käyttää yli 250 m kaarresädettä.

Raiteella, jolla on suunniteltu kytkettäväksi liikkuvaa kalustoa toisiinsa, on otettava huomioon, että:

- liikkuvan kaluston ruuvikytkimien ja automaattikytkimien kytkeminen ja irrottaminen on mahdollista, kun kaarresäde on vähintään 500 m
- ruuvikytkimien kiristäminen sekä kaksilenkkikytkimellä kytkeminen on mahdollista, kun kaarresäde on vähintään 600 m
- moottorijunien kytkeminen automaattikytkimellä on mahdollista, kun kaarresäde on vähintään 300 m

Kohtausraiteen vaakageometria on mitoitettava raiteen suurimman nopeuden mukaan. Pienin kaarresäde ei saa olla pienempi kuin raiteeseen liittyvien vaihteiden kaarresäteet.

Raiteenvaihtopaikka on suunniteltava suoralle radalle.

Matkustajaliikenneraiteen vaakageometria on mitoitettava suunnitteluperusteissa määrätyn mitoitusnopeuden mukaan. Raiteen kaarresäteen on oltava kaikissa olosuhteissa vähintään 150 m.

Uuden ja muutettavan tavaraliikenneraiteen kaarresäteen on oltava vähintään 150 m. Kaikki liikkuva kalusto voi käyttää raidetta, jonka kaarresäde on vähintään 180 m.

Kuormausraiteen vaakageometria on pyrittävä suunnittelemaan suoraksi.

Jos raiteessa on rautatievaaka, on raide suunniteltava ja rakennettava suoraksi vähintään 40 metriä vaa'an molemmin puolin.

7.4.3.2 Kallistus

Läpikulkuraiteella on noudatettava RATO:n osan 2 "Radan geometria" vaatimuksia.

Sivuraiteilla ja rautatieliikennepaikalle päättyvällä pääraiteella raiteen kallistusta on vältettävä. Jos kallistusta on käytettävä, raiteen kallistus saa olla enintään 80 mm.

Vaatimukset raiteen kallistuksesta laiturin kohdalla on esitetty RATO:n osassa 16 "Väylät ja laiturit".

Huoltoraiteella ja radanpidon raiteella raiteen kallistusta ei saa käyttää.

7.4.3.3 Siirtymäkaari

Läpikulkuraiteella on noudatettava RATO:n osan 2 "Radan geometria" vaatimuksia.

Muilla kuin läpikulkuraiteilla siirtymäkaarien käyttö on suositeltavaa, jos raiteen suurin nopeus on yli 40 km/h. Siirtymäkaarta on käytettävä, jos raiteessa on raiteen kallistusta. Siirtymäkaaren pituus on mitoitettava siten, että nykyäksen arvo on enintään 0,45 m/s³.

7.4.3.4 Lähekkäin sijaitsevat kaarteet

Samaan suuntaan olevat kaarteet

Samaan suuntaan olevista kaarteista ei ole erityisvaatimuksia.

Pääraiteiden yhdensuuntaissiirrot ja raidevälimuutokset

Pääraiteiden yhdensuuntaissiirrot ja raidevälimuutokset on mitoitettava siten, että ne eivät rajoita raiteen nopeutta.

Pääraiteiden yhdensuuntaissiirrot ja raidevälimuutokset on pyrittävä tekemään mahdollisimman suurilla kaarresäteillä ja mahdollisimman pienillä välisuoran kulmamuu-toksilla.

Vastakkaisiin suuntiin olevat kaarteet

Kaarresäteet yhtä suuret

Kun kummankin vastakkaisiin suuntiin olevien kaarteiden kaarresäteet ovat vähintään 275 m, kaarteet voivat olla peräkkäin. Suositeltavaa on käyttää kaarteiden välissä vähintään 20 m mittaista välisuoraa tai kaarteissa siirtymäkaaria.

Kun vastakkaisiin suuntiin olevien kaarteiden kaarresäteet ovat vähintään 200 m, mutta vähemmän kuin 275 m, kaarteiden väliin on tehtävä välisuora, jonka pituus on vähintään 10 m.

Kun vastakkaisiin suuntiin olevien kaarteiden kaarresäteet ovat vähintään 160 m, mutta vähemmän kuin 200 m, kaarteiden väliin on tehtävä välisuora, jonka pituus on vähintään 15 m.

Pakottavissa tapauksissa välisuoran pituuden voi laskea kaavoilla 7.4:1 ja 7.4:2.

$$L = 2 \cdot \sqrt{83,99 - 0,3075R} \quad (7.4:1)$$

missä

L=välisuoran pituus, kun kaarresäde on vähintään 230 m

R= kaarresäde [m]

$$L = 22,7 - \sqrt{2,543R - 347,31} \quad (7.4:2)$$

missä

L=välisuoran pituus, kun kaarresäde on vähintään 150 m, mutta vähemmän kuin 230 m

R=kaarresäde [m]

Kaarresäteet eri suuret

Kun vastakkaisiin suuntiin olevien kaarteiden kaarresäteet ovat erisuuret, voi välisuoran jättää pois, jos kaavan 7.4:3 ehto täyttyy.

$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} > 137 \quad (7.4.3.)$$

missä

R1, R2 vastakkaisiin suuntiin olevien kaarteiden kaarresäteet [m].

Kun vastakkaisiin suuntiin olevien kaarteiden kaarresäteet ovat erisuuret, välisuoran pituus on laskettava kaavoja 7.4:1 ja 7.4:2 käyttäen. Laskennassa on erisuuruuksista kaarresäteistä käytettävä pienemmän arvoa.

7.4.4 Raideväli

Uusien pääraiteiden välisten vaihdeyhteyksien kohdalla on raidevälin oltava suoralla radalla vähintään 4500 mm. Muutettavien pääraiteiden välisten vaihdeyhteyksien kohdalla raidevälin on oltava suoralla radalla vähintään 4300 mm.

Käytettäessä 1:26-vaihteita on raidevälin oltava pääraiteiden välisten vaihdeyhteyksien kohdalla vähintään 5300 mm.

Jos kahden pääraiteen väliin asennetaan pää-, suojustus- tai esiopastinmasto, on raidevälin oltava vähintään 5300 mm. Muussa tapauksessa kahden pääraiteen välissä on käytettävä RATO:n osan 2 "Radan geometria" mukaisia raidevälälejä.

Pääraiteen ja sivuraiteen välinen raideväli on oltava vähintään 5300 mm, kun toinen tai molemmat raiteet ovat uusia. Muutettavalla radalla voi pääraiteen ja sivuraiteen välissä käyttää vähintään raideväliä 5100 mm, jos sitä on käytetty ennen muutosta.

Raiteiden välissä olevan laiturin raidevälivaatimukset on esitetty RATO:n osassa 16 "Väylät ja laiturit".

Kahden sivuraiteen raidevälin on oltava vähintään 4800 mm, kun toinen tai molemmat raiteet ovat uusia. Jos raideväliin on sijoitettava vesipisteitä tai sähköpistorasioita, raidevälin on oltava vähintään 5300 mm. Muutettavalla sivuraiteella raideväli määritetään suunnitteluperusteissa. Jos raideväliä varaudutaan käyttämään lumitilana, on raidevälin oltava vähintään 6500 mm.

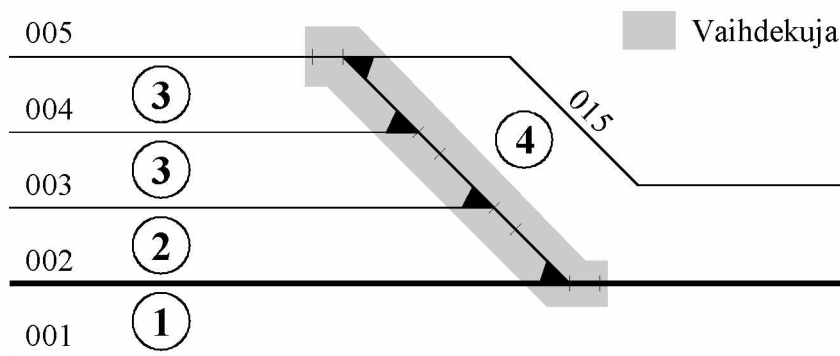
Jos raidevälissä on ajoneuvon käyttöä varten määritetty kulkureitti, on raidevälin oltava vähintään 5800 mm. Jos raidevälissä on huoltotie, on raidevälin oltava vähintään 7000 mm. Jos raidevälissä on pelastuskalustolle tarkoitettu huoltotie, on raidevälin oltava vähintään 8500 mm.

Mikäli raiteiden välissä on tai sinne on suunniteltu ratajohtopylväs, raidevälin on täytettävä taulukon 3 vaatimukset.

*Taulukko 3. Ratajohtopylvään vaatima raideväli suoralla raiteella.
 P = ratajohtopylvään vaatima tila /8/.*

	Raideväli [mm]		
	pääraide-pääraide	pääraide-sivuraide	sivuraide-sivuraide
Uusi pylväs	$3100 + P + 3100$	$3100 + P + 3100$	$3100 + P + 3100$
Käytössä oleva pylväs	$2750 + P + 2750$	$2750 + P + 2500$	$2500 + P + 2500$
Liikenneviraston erikseen myöntämällä luvalla	$2500 + P + 2500$	$2500 + P + 2200$	$2200 + P + 2200$

Vaihdekujan (kuva 20) ja viereisen raiteen raidevälin on oltava vähintään 5300 mm. Vaihdekujan ja viereisen raiteen raideväli saa Liikenneviraston erikseen myöntämällä luvalla olla vähintään 4500 mm.



Kuva 20. Raideväli. 1 = kahden pääraiteen väli, 2 = pääraiteen ja sivuraiteen väli, 3 = kahden sivuraiteen väli, 4 = vaihdekujan ja viereisen raiteen väli.

Pääraiteen ja sitä lähimmän sivuraiteen raideväli on suunniteltava sellaiseksi, ettei tavaraliikenneraiteen toiminta aiheuta vaaraa pääraiteen liikenteelle. Jos pääraiteen ja sen viereisen raiteen raideväliä suunnitellaan käytettäväksi junanmuodostustehtäviin ja pääraiteen nopeus on yli 80 km/h, on raidevälin oltava uudella raiteella vähin-

tään 7000 mm. Muutettavalla raiteella alle 7000 mm raideväliin on suositeltavaa rakentaa aita.

Kuormausraiteen ja viereisen raiteen minimiraideväli on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Kuormausraiteen ja viereisen raiteen minimiraideväli [mm].

Kuormaus- tai purkutapahtuma	Pääraide	Sivuraide
Raakapuuta kuormataan vaunuun yläkautta	8000	8000
Irtotavaraa kuormataan vaunuun yläkautta	6100	6100
Tavaraa kuormataan umpivaunuun sivusta	5100	4800
Tavaraa kuormataan nostamalla avovaunuun sivusta	5300	5300
Ajoneuvoja kuormataan kuljetusvaunuihin ajamalla	6800	6800
Säiliövaunuja kuormataan yläpuolelta	5300	5300
Matkustajaliikenneraiteen ja ensisijaisesti vaarallisten aineiden kuormaukseen tarkoitettujen raiteiden väli	7000	7000

Raidevälin on oltava 8,0-8,5 m, kun raidevälistä voi kuormata kummallekin raiteelle.

Kun vaunuun suunnitellaan kuormattavaksi sivusta tai yläkautta pää- ja sivuraiteen välistä, on etäisyyden kuormauspaikan reunasta pääraiteen ATUun oltava vähintään 5,0 m paitsi suunniteltaessa raakapuun kuormasta, jolloin kuormauspaikan ajotien reunan ja pääraiteen ATUn välisen etäisyyden on oltava vähintään 10,0 m. Kuormauspaikan reuna on merkittävä aidalla tai kaiteella.

7.4.5 Pystygeometria

7.4.5.1 Raiteen pituuskaltevuus

Uuden pysäköintiin tai kuormaukseen käytettävän raiteen pituuskaltevuus on pyrittävä suunnittelemaan käyttöpituuden matkalla enintään 1,5 ‰ kaltevuuteen. Pituuskaltevuus voi käyttöpituuden alueella olla paikoittain hieman suurempi, mutta keskimääräinen pituuskaltevuus saa olla korkeintaan 1,5 ‰.

Jos raiteen laskeva pituuskaltevuus on 200 m matkalla ennen käyttöpituuden rajaavaa opastinta yli 2,5 ‰, on läpikulkuraiteen sivusuojana käytettävä vaihdetta. Raiteen pituuskaltevuus 200 m matkalla ennen käyttöpituuden rajaavaa opastinta ei itseisarvoltaan saa olla yli 15 ‰.

Raiteen pituuskaltevuus ei itseisarvoltaan saa ylittää 30 ‰.

Raiteen pituuskaltevuus on tarkasteltava koko liikennepaikalta alkavan ylämäen pituuden matkalta mitoittavan junan liikkeellelähdön varmistamiseksi. Ylämäkeä on tarkasteltava kokonaisuutena ja se voi sisältää myös lyhyitä laskevia kaltevuusjaksoja.

Matkustajaliikenneraiteen pituuskaltevuus saa olla enintään 5 ‰, kun junan on tarkoitettu pysähtyvän siten, että juna on koko ajan kuljettajan valvonnassa. On suositeltavaa, että tällaisen raiteen pituuskaltevuus on enintään 1,5 ‰.

Raiteenvaihtopaikan raiteiden pituuskaltevuus saa olla enintään RATO:n osassa 2 "Radan geometria" pääraiteelle määrätyn mukainen. Raiteenvaihtopaikkaa suunniteltaessa on otettava huomioon opastimien sijoittaminen raiteen pituuskaltevuuteen RATO:n osan 6 "Turvalaitteet" mukaisesti.

Uudella huoltoraiteella ja radanpidon raiteella raiteen suurin pituuskaltevuus saa olla enintään 1,5 ‰.

Jos raiteessa on rautatievaaka, on raide suunniteltava ja rakennettava vaakasuoraan vähintään 40 m vaa'an molemmin puolin ja siitä eteenpäin seuraavat 40 m enintään kaltevuudessa 2 ‰ ja enintään kaltevuudessa 4 ‰ mitoittavan junapituuden matkalta.

7.4.5.2 Pyöristyskaaren säteet

Pääraiteella kaltevuustaitteen pyöristyskaaren säteen minimiarvo on 2000 m.

Sivuraiteella kaltevuustaitteen pyöristyskaaren säteen on kuperassa ja koverassa taitteessa oltava vähintään 500 m. Kaltevuustaitteen pyöristyskaaren säteen suositeltava arvo kuperassa ja koverassa taitteessa on vähintään 2000 m.

Kun kuperan taitteen pyöristyskaaren säde on alle 1000 m, on liikkuvan kaluston ulotuman kohdalla madallettava kiskon kulkupinnan yläpuolella olevat esteet suoraviivaisesti pyöristyskaaren säteen mukaan siten, että 500 m pyöristyskaaren säteellä kiskon kulkupinnan yläpuolella ei ole kiinteitä esteitä.

Kohtausraiteen sijoittamista mäen harjalla olevaan kaltevuustaitteeseen on vältettävä.

Liikkuvan kaluston pysäköintiin käytettävä raide on suositeltavaa sijoittaa vakiokaltevuuteen tai koveraan taitteeseen. Raiteen sijoittamista kuperaan taitteeseen on vältettävä.

7.5 Vaihteet

7.5.1 Vaihteen valitseminen ja sijoittaminen

7.5.1.1 Vaihdevaihtoehdot

Hankittavien vaihteiden tyypit on esitetty RATOn osassa 4 "Vaihteet".

7.5.1.2 Vaihteen valitseminen

Uudella raiteella vaihteen kiskopainon on oltava vähintään sama kuin raskaimman siihen liittyvän raiteen kiskopaino. Tästä voi poiketa, jos käytetään vaihdetta KRV54-200-1:9 tai KV54-200N-1:9. Muutettavalla raiteella voi kaikissa tapauksissa käyttää vaihdetta YV54-200N-1:9, KRV54-200-1:9 tai KV54-200N-1:9. Vaihdetta YV54-165-1:7 saa käyttää vain Liikenneviraston luvalla.

Uuden pitkän vaihteen on oltava tyyppiä YV60-500-1:11,1, YV60-500-1:14, YV60-900-1:15,5, YV60-900-1:18, YV60-5000/2500-1:26 tai YV60-5000/3000-1:28. Pääraiteiden välisissä vaihdeyhteyksissä vaihde YV60-500-1:11,1 edellyttää suurempaa raideväliä kuin vaihde YV60-500-1:14 ja vaihde YV60-900-1:15,5 suurempaa raideväliä kuin vaihde YV60-900-1:18.

Kuormausalueilla, satamissa ja vastaavissa paikoissa voi käyttää urakiskovaihdetta.

Mikäli vaihde on muutettava tai uusittava, asennettavan vaihteen vaatimukset ovat samat kuin uudella raiteella. Jos raiteet vaihteen ympärillä ovat soratukikerroksellisia, on käytettävä puuvaihdepölkkyistä vaihdetta YV54-200N-1:9 tai YV54-200-1:9.

Pääraiteessa muuta kuin yksinkertaista vaihdetta saa käyttää vain Liikenneviraston luvalla. Kaarrevaihdetta saa pääraiteessa käyttää vain Liikenneviraston luvalla.

Sovitettuna raideristeyksen käyttäminen on vältettävä ja pääraiteessa niitä saa käyttää vain Liikenneviraston luvalla. Sovitetussa raideristeyksessä geometriavirheet siirtyvät rinnakkaisten vaihteiden ja raiteiden kanssa yhtenäisten pitkien vaihdepölkkyjen kautta helposti raiteelta toiselle ja näin vaikeuttavat vaihdealueen raidegeometrian kunnossapitoa.

Sivuraiteessa risteysvaihdetta voi käyttää, jos sillä saavutetaan selvä etu yksinkertaisiin vaihteisiin verrattuna. Risteysvaihteen etu yksinkertaiseen vaihteeseen verrattuna on sillä muodostettavan vaihdeyhteyden lyhyys ja suoruus. Se oikaisee kulkureittiä ja antaa mahdollisuuden vaihteiden järjestämiseen pienemmälle alueelle kuin yksinkertaisia vaihteita käytettäessä. Risteysvaihteen haittoina ovat suurin nopeus 90 km/h suoralle raiteelle, monimutkainen rakenne ja yksinkertaista vaihdetta vaikeampi kunnossapito.

7.5.1.3 Pitkien vaihteiden käyttäminen

Liikennepaikalla on lähtökohtaisesti käytettävä lyhyttä vaihdetta. Junakulkutieraitteiden välisissä vaihdeyhteyksissä on pyrittävä käyttämään pitkää vaihdetta alla esitettyjen ehtojen täyttyessä. Pitkän vaihteen käyttämisen edellytyksenä on se, että vaihteen mahdollistama nopeus verrattuna pienemmän kaarresäteen vaihteeseen on hyö-

dynnettävissä vaihteeseen liittyvällä raiteella ja suuri osuus vaihteen kautta kulkevas-
ta liikenteestä voi hyödyntää kyseistä nopeutta.

YV60-5000/3000-1:28 käyttäminen

- Vilkkaasti liikennöityjen pääratojen liittymiskohdassa suurten liikennepaikkojen ulkopuolella silloin, kun vaihteeseen liittyvän raiteiston geometria mahdollistaa vaihteen mahdollistaman nopeuden hyödyntämisen ja vaihdetta käyttää liikenne, joka hyötyy vaihteen mahdollistamasta nopeudesta.
- Vaihteen tilalla on käytettävä YV60-5000/2500-1:26 tai YV60-900-1:18 -vaihdetta, jos YV60-5000/3000-1:28 -vaihteelle ei ole riittävästi tilaa tai sen mahdollistamaa nopeutta ei voi hyödyntää.
- Vaihteita ei saa sijoittaa tunneliin.

YV60-900-1:18 käyttäminen

- Raiteenvaihtopaikoilla.
- Pääratojen liittymäkohdissa suurten liikennepaikkojen ulkopuolella.
- Lisäraiteiden liittymäkohdissa suurten liikennepaikkojen ulkopuolella.
- Pääratojen ja/tai lisäraiteiden liittymäkohdissa, kun vaihdeyhteyttä käyttää suuri liikennemäärä, vaihteella saavutetaan merkittävää ajan- ja/tai energian säästöä verrattuna lyhyempään vaihteeseen ja vaihdeyhteyttä käyttävä liikenne ei pääsääntöisesti pysähdy vaihteeseen liittyvälle raiteelle.
- Vaihteeseen liittyvän geometrian vaatiessa käytetään YV60-900-1:15,5-vaihdetta
- Vaihteen tilalla on käytettävä YV60-500-1:14-vaihdetta, jos YV60-900-1:18-vaihteelle ei ole riittävästi tilaa tai YV60-900-1:18-vaihteen mahdollistamaa nopeutta ei voi hyödyntää.

YV60-500-1:14 käyttäminen

- Vilkkaasti liikennöidyn yksiraiteisen pääradan kohtauspaikan pisimmän ja/tai eniten käytetyimmän sivuraiteen erkanemisvaihteena.
- Useampiraiteisen radan kohtausraiteen, jota käytetään junan ohittamiseen ja jolle ohitettava juna pysähtyy, erkanemisvaihteena.
- Suurilla liikennepaikoilla vaihdeyhteyksissä, kun vaihdeyhteyttä käyttää suuri liikennemäärä, vaihteella saavutetaan merkittävää ajan- ja/tai energian säästöä verrattuna lyhyempään vaihteeseen ja vaihdeyhteyttä käyttävä liikenne pääsääntöisesti pysähtyy vaihteeseen liittyvälle raiteelle.
- Vaihteeseen liittyvän geometrian vaatiessa käytetään YV60-500-1:11,1-vaihdetta.

7.5.1.4 Vaihteen sijoittaminen

Vaihde on perustettava tasalaatuisesti.

Vaihdetta ei saa sijoittaa osittain sillalle varmistamatta sillan ulkopuolisen alueen kantavuutta. Vaihteen saa sijoittaa kokonaisuudessaan sillalle, kun tukikerros sillalla on RATO:n osassa 8 "Sillat" esitetyn mukainen.

Vaihteen sijoittamista rautatietunneliin tai sen välittömään läheisyyteen on vältettävä.

Vaihteen tasoristeyksen puoleisesta lähimmästä jatkoksesta on oltava vähintään 5,0 m tasoristeyksen kannen lähimpään reunaan.

Vaihteen ylikulkusillan puoleinen lähin jatkos on pyrittävä sijoittamaan vähintään 5,0 m päähän ylikulkusillan reunasta.

7.5.1.5 Vaihteen pituuskaltevuus

Vaihde on pyrittävä sijoittamaan muualle kuin kaltevuustaitteeseen, koska kielisovituksen kohdalla oleva kaltevuustaitte vaikeuttaa kielien kääntymistä. Jos vaihde on sijoitettava kaltevuustaitteen kohdalle, kaltevuustaitteen pyöristyskaaren säteen on oltava vähintään taulukon 5 mukainen.

Taulukko 5. Vaihteen kohdalla sallittu pienin kaltevuustaitteen pyöristyskaaren säde.

Vaihdetyyppi	Pyöristyskaaren säde koverassa taitteessa	Pyöristyskaaren säde kuperassa taitteessa
Lyhyt vaihde (risteyssuhde 1:7, 1:9, 1:9,514)	20 000 m	20 000 m
Pitkä vaihde (risteyssuhde 1:11,1, 1:14, 1:15,5, 1:18)	25 000 m	30 000 m
Pitkä vaihde (risteyssuhde 1:26, 1:28)	Kaltevuustaitteen pyöristyskaarta ei saa olla	

7.5.1.6 Nopeus vaihteessa

Vaihteen tyyppi ei saa vaikuttaa käytettävän suoran raiteen nopeuteen. Tästä voi poiketa, kun on käytettävä vaihdetta KRV54-200-1:9.

Linjavaihde ei saa aiheuttaa rajoitusta pääraiteen suurimpaan nopeuteen.

Vaihteen poikkeavalla raiteella käytettävä nopeus on valittava liikennöinnin tarpeiden mukaan.

Vaihteissa sallitut nopeudet on esitetty RATO:n osassa 4 "Vaihteet".

7.5.2 Vaihdealue

Vaihdealue on kuvattu RATO:n osassa 14 "Vaihteiden tarkastus ja kunnossapito".

7.5.2.1 Vaihdealueen vaatimukset

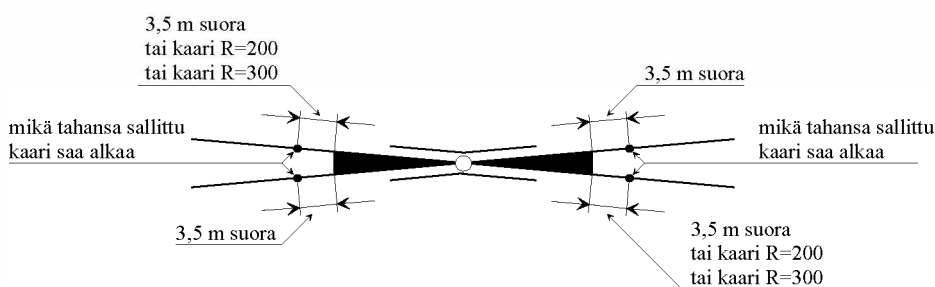
Kun vaihdealueella ei vaihteen jälkeen ole toista vaihdetta, vaihdealueen raide on rakennettava käyttäen samanlaista päällysrakennetta kuin vaihteessa.

Kun raiteen tavoitenopeus on vaihteen suorassa raiteessa yli 120 km/h, on koko vaihdealue suoran raiteen suuntaan pyrittävä suunnittelemaan suoraksi.

7.5.2.2 Vaihteen etujatkosalue

Vaihteen etujatkosalueella on yksinkertaisessa vaihteessa ja kaksoisvaihteessa pyrittävä käyttämään pääraiteella 5,0 m mittaista suoraa (kuvat 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30).

Betonipölkkyisen vaihteen KRV54-200-1:9 molemmilla raiteilla mikä tahansa sallittu kaari saa alkaa 3,5 m etujatkoksen jälkeen (kuva 21). Toisella raiteella saa 200 m tai 300 m säteinen kaari jatkua yhtäjaksoisesti etujatkoksen jälkeen, toisella raiteella on oltava 3,5 m pituinen suora. Kaaren minimipituus etujatkoksesta lähtien on 3,5 m.

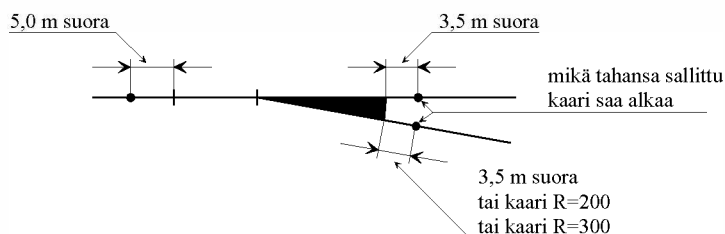


Kuva 21. Betonipölkkyiseen vaihteeseen KRV54-200-1:9 liittyvät suorat ja kaaret.

7.5.2.3 Vaihteen takajatkosalue

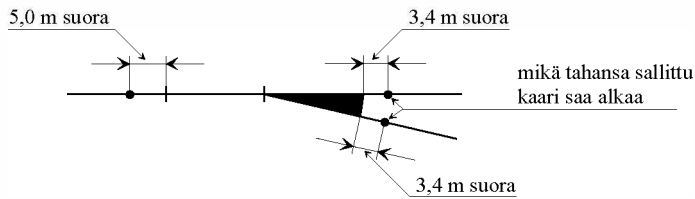
Vaihteiden keskinäisen sijoittumisen määrää takajatkosalueen pölkkytys. Vaihteen takajatkosalueelle on mahdollista pitkiä vaihdepölkkyjä, joihin molempien raiteiden ratakiskot kiinnitetään.

Betonipölkkyisen vaihteen YV54-200N-1:9 molemmilla raiteilla mikä tahansa sallittu kaari saa alkaa 3,5 m takajatkoksen jälkeen (kuva 22). Vaihteen poikkeavan raiteen kaaren on jatkuttava suorana tai kaarena, jonka kaarresäde on 200 m tai 300 m. Vaihteen poikkeavaan raiteeseen liittyvän suoran tai kaaren pituuden on oltava vähintään 3,5 m.



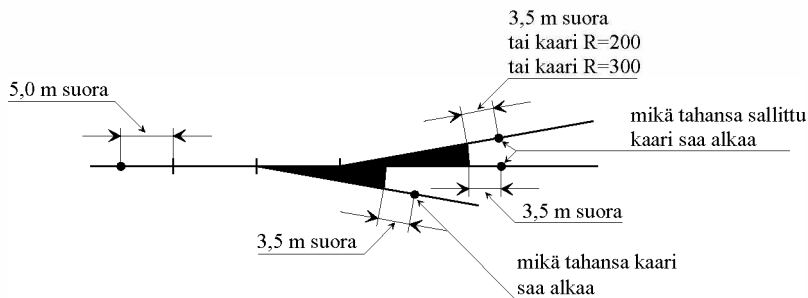
Kuva 22. Betonipölkkyiseen vaihteeseen YV54-200N-1:9 liittyvät suorat ja kaaret.

Vaihteen YV54-165-1:7 molemmilla raiteilla mikä tahansa sallittu kaari saa alkaa 3,4 m takajatkoksen jälkeen (kuva 23).



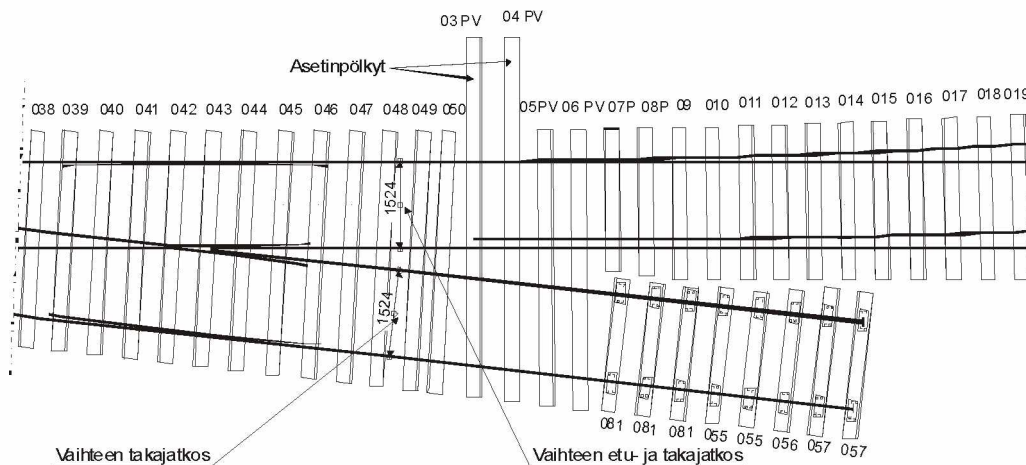
Kuva 23. Vaihteeseen YV54-165-1:7 liittyvät suorat ja kaaret.

Betonipölkkyisen vaihteen KV54-200N-1:9 kaikilla raiteilla mikä tahansa sallittu kaari saa alkaa 3,5 m takajatkoksen jälkeen (kuva 24). Takimmaisen osavaihteen poikkeavan raiteen kaaren on jatkuttava suorana tai kaarena, jonka kaarresäde on 200 m tai 300 m. Vaihteen poikkeaviin raiteisiin liittyvien suorien tai kaarien pituuden on oltava vähintään 3,5 m.



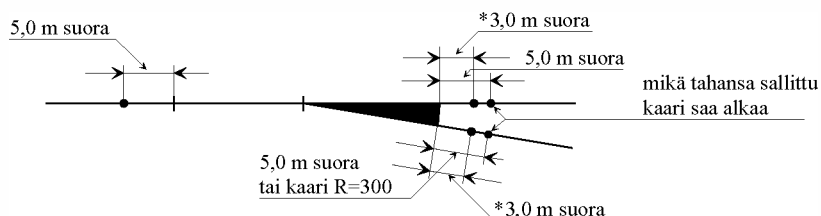
Kuva 24. Betonipölkkyiseen vaihteeseen KV54-200N-1:9 liittyvät suorat ja kaaret.

Kaksi peräkkäistä betonipölkkyistä vaihdetta YV54-200N-1:9 on asennettava noudattaen liitteen 2 vaihteen välialuemitoitusta tai sivuraiteessa vaihtoehtoisesti kuvan 25 mukaisesti, jossa poikkeava pölkytys on esitetty.



Kuva 25. Kahden betonipölkkyisen vaihteen YV54-200N-1:9 sijoittaminen peräkkäin ja pölkytys, kun käytetään vaihteen välimitoituksesta poikkeavaa mitoitusta.

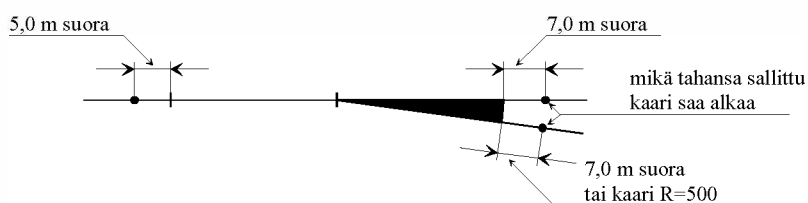
Vaihteessa YV60-300-1:9 molemmilla raiteilla mikä tahansa sallittu kaari saa alkaa 3,0 m takajatkoksen jälkeen (kuva 26). Vaihteen poikkeavan raiteen kaaren on jatkuttava suorana tai kaarena, jonka kaarresäde on 300 m. Vaihteen poikkeavaan raiteeseen liittyvän suoran pituuden on oltava vähintään 3,0 m ja kaaren pituuden on oltava vähintään 5,0 m. Pölkytyksen vakavuuden varmistamiseksi on suositeltavaa käyttää vaihteeseen liittyvän suoran pituutena vähintään 5,0 m.



*On käytettävä raiteenvaihtopaikalle raidevälille 4300 mm suunniteltua pölkytystä (takajatkoksen jälkeen viisi pitkää vaihdepölkkyä)

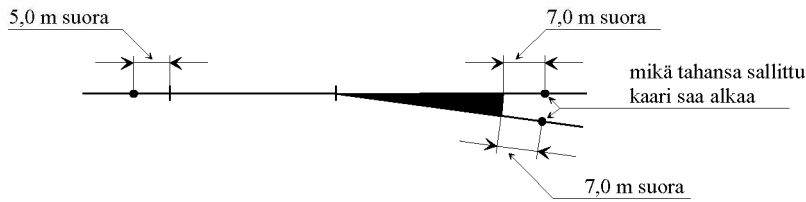
Kuva 26. Vaihteeseen YV60-300-1:9 liittyvien suorien ja kaarien vähimmäispituudet.

Vaihteessa YV60-500-1:11,1 molemmilla raiteilla mikä tahansa sallittu kaari saa alkaa 7,0 m takajatkoksen jälkeen (kuva 27). Vaihteen poikkeavan raiteen kaaren on jatkuttava suorana tai kaarena, jonka kaarresäde on 500 m. Vaihteen poikkeavaan raiteeseen liittyvän suoran tai kaaren pituuden on oltava vähintään 7,0 m.



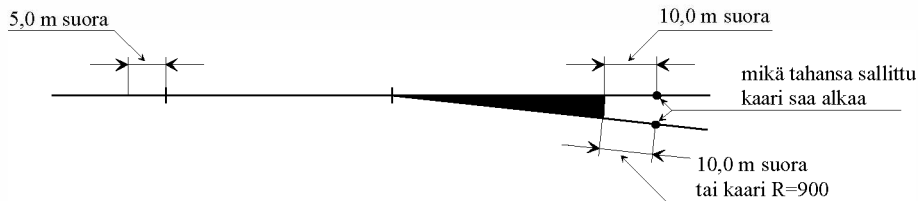
Kuva 27. Vaihteeseen YV60-500-1:11,1 liittyvien suorien ja kaarien vähimmäispituudet.

Vaihteen YV60-500-1:14 molemmilla raiteilla mikä tahansa sallittu kaari saa alkaa 7,0 m takajatkoksen jälkeen (kuva 28).



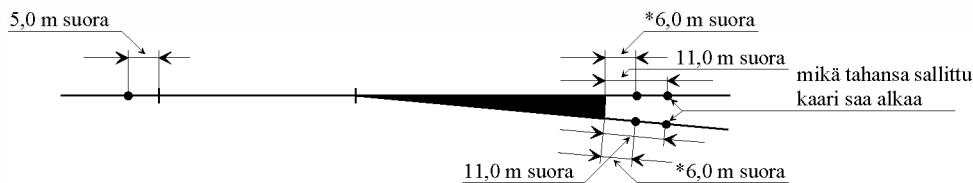
Kuva 28. Vaihteeseen YV60-500-1:14 liittyvien suorien ja kaarien vähimmäispituudet.

Vaihteessa YV60-900-1:15,5 molemmilla raiteilla mikä tahansa sallittu kaari saa alkaa 10,0 m takajatkoksen jälkeen (kuva 29). Vaihteen poikkeavan raiteen kaaren on jatkuttava suorana tai kaarena, jonka kaarresäde on 900 m. Vaihteen poikkeavaan raiteeseen liittyvän suoran tai kaaren pituuden on oltava vähintään 10,0 m.



Kuva 29. Vaihteeseen YV60-900-1:15,5 liittyvät suorat ja kaaret.

Vaihteessa YV60-900-1:18 mikä tahansa sallittu kaari saa alkaa 6,0 m takajatkoksen jälkeen (kuva 30). Pölkytyksen vakavuuden varmistamiseksi on suositeltavaa käyttää suoran pituutena vähintään 11,0 m.



*On käytettävä raiteenvaihtopaikalle raidevälille 4300 mm suunniteltua pölkytystä (takajatkoksen jälkeen yhdeksän pitkä vaihdepölkyä)

Kuva 30. Vaihteeseen YV60-900-1:18 liittyvät suorat ja kaaret.

Vaihteeseen YV60-5000/2500-1:26 on pyrittävä sijoittamaan siirtymäkaari heti poikkeavan raiteen takajatkoksen taakse. Ilman siirtymäkaarta suurin nopeus vaihteen poikkeavalla raiteella on 130 km/h.

Vaihteeseen YV60-5000/3000-1:28 on sijoitettava siirtymäkaari heti poikkeavan raiteen takajatkoksen taakse.

Muissa kuin 1:26 ja 1:28 -vaihteissa siirtymäkaarta ei saa sijoittaa takajatkosalueen vaihdepölkylle, jotka ulottuvat molempien raiteiden alle.

Kallistusviistettä ei saa sijoittaa minkään vaihteen takajatkosalueelle vaihdepölkylle, jotka ulottuvat molempien raiteiden alle.

7.5.2.4 Vaihteiden välialue

Raiteenvaihtopaikalla vaihteiden kaarien välissä on oltava suora osuus, jonka minimipituus on laskettava kaavan 7.5:1 mukaan.

$$L = 0,15 \cdot V \quad (7.5:1)$$

missä

L=kaarien välisen suoran minimipituus [m]

V=suurin nopeus poikkeavassa raiteessa [km/h]

Käytettäessä vaihteita YV60-900-1:18 tai YV60-500-1:14 saa vaihteissa olevien kaarien väliseen pituuteen laskea suoran osuuden, joka on vaihteessa ennen takajatkosta.

Pääraiteella vaihteiden etujatkosten välinen välialue on oltava vähintään 6,0 m.

Vaihteiden välialueen pituus on oltava niin pitkä, että raideleveyden muutos vaihteiden välillä on enintään 2 mm/m.

Vaihteiden välialueen pituus on oltava niin pitkä, että RATO:n osassa 19 "Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet" mainitut vaatimukset vähimmäiskiskopituuksista täyttyvät.

Muualla kuin raiteenvaihtopaikalla vierekkäisillä raiteilla sijaitsevien vaihteiden välialueen mitoittaminen on esitetty liitteessä 2.

Raiteen kallistuksen muutos vaihteiden välialueella on tehtävä RATO:n osan 2 "Raiteen geometria" mukaan.

Vaihteen merkin sijainti suhteessa aukean tilan ulottumaan on otettava huomioon myös mahdollisen viereisen raiteen osalta.

Kun kaksi vaihdetta ovat etujatkokset toisiinsa päin ja vaihteiden poikkeavat raiteet muodostavat S-kaaren, on niiden väliin jätettävä välisuora, jonka pituuden on oltava vähintään

- 10 metriä, kun vaihteiden kaarresäteet ovat enintään 275 m
- 6 metriä, kun vaihteiden kaarresäteet ovat enintään 300 m

Tarkastelussa on käytettävä pienempää kaarresädettä, kun vaihteissa on eri kaarresäteet. Muutettavissa vaihteissa tätä on noudatettava, kun S-kaarten suuntaan on mahdollista varmistaa junakulkutie.

7.6 Päälysrakenne

Uusi raide on rakennettava käyttäen sepelitukikerrosta RATO:n osan 11 "Radan päälysrakenne" mukaisesti. Muutettavan raiteen tukikerros on muutettava sepelitukikerrokseksi.

Uuden raiteen ratakiskoina on käytettävä 54E1 tai 60E1 -ratakiskoja. Muutettava raide on muutettava vähintään K43-ratakiskolle ja pyrittävä muuttamaan vähintään 54E1-ratakiskoille. Käytettävä ratakisko ja ratakiskopituus on määrättävä suunnitteluperusteissa.

Kiskoja voidaan kierrättää pääraiteilta vähemmän kuormitetuille sivuraiteille. Ehdot kiskojen kierrätykselle on esitetty Liikenneviraston julkaisussa "Kierrätyskiskojen tekniset toimitusehdot" /9/. Jos raiteen suurin nopeus on vähintään 160 km/h, on käytettävä uusia 60E1 tai 54E1 -ratakiskoja. Kiskojen käytön vaatimukset on esitetty RATO:n osassa 11 "Radan päälysrakenne".

Vaihteen poikkeavasta haarasta erkanevassa raiteessa on vastakaaren alueella käytettävä samaa kiskopainoa, kuin vaihteessa josta raide erkanee. Erkanevassa raiteessa on kuitenkin käytettävä vähintään 54E1 -ratakiskoja, jos vaihteen ja vastakkaisen suunnan kaarteiden välinen suora on lyhyempi kuin 20 m, ja jos vastakkaisen suunnan kaarteissa ei ole siirtymäkaaria.

Raiteen ratapölkyt ja kiskokiinnitykset määräytyvät käytettävän ratakiskon ja ratakiskopituuden mukaan kuten RATO:n osassa 11 "Radan päälysrakenne" on esitetty, tai ne on määrättävä suunnitteluperusteissa.

Raiteen päälysrakenne on oltava koko vaihdealueella vähintään vaihteen päälysrakennetta vastaava.

7.6.1 Tavaraliikenneraide

Uusi tai muutettava raide on rakennettava käyttäen sepelitukikerrosta RATO:n osan 11 "Radan päälysrakenne" mukaisesti.

Raiteessa on käytettävä 54E1 tai 60E1 -ratakiskoja, jos uudella tai muutettavalla sivuraiteella liikennöi yli 200 kN akselipainoista liikkuvaa kalustoa tai vaarallisia aineita. Muulloin voi käyttää K43-ratakiskoja. On suositeltavaa käyttää 60E1-ratakiskoja raiteella, jonka liikennöinti on vilkasta, tai jolla liikkuvan kaluston akselipaino on säännöllisesti yli 225 kN.

Uudella ja muutettavalla raiteella ei ratanaula- tai jousinaulakiskokiinnitystä saa käyttää.

Raiteella, jolla kuljetetaan vaarallisia aineita, ei 31.12.2015 jälkeen saa olla kevyempiä kuin K43-ratakiskoja.

Raiteella, jonka liikenne on vilkasta ja venäläisen standardin mukaisten vaunujen osuus liikenteestä on suuri, on poistettava kaikki ratanaula- ja jousinaulakiskokiinnitykset ja pyrittävä poistamaan kevyemmät kuin K43-ratakiskot. Liikennepaikalla, jossa liikennöidään säännöllisesti venäläisen standardin mukaisilla vaunuilla, on ra-

tanaula- ja jousinaulakiskokiinnitykset pyrittävä poistamaan kaikilta junakulkutierailteilta.

On suositeltavaa poistaa kevyemmällä kuin K43-ratakiskoilla varustetut osat raiteesta, joiden kaarresäde on enintään 300 m.

Raide, jonka kiskon kulkupinnan korkeus on sijoitettu kuormausalueen kanssa samaan tasoon, on tehtävä käyttäen RATOn osan 11 "Radan päällysrakenne" mukaista urakiskorakennetta.

Päättävä tavaraliikenneraide on päätettävä raidepuskimeen tai vastaavaan rakenteseen. Raidepuskimen käytöstä on vaatimukset RATOn osassa 11 "Radan päällysrakenne".

Jos raiteessa on rautatievaaka, on käytettävä 54E1 tai 60E1 -ratakiskoja vähintään 40 m matkalla vaa'an molemmin puolin.

7.7 Varusteet

7.7.1 Sähköliitäntä

Alue, jossa henkilövaunuja pysäköidään säännöllisesti esimerkiksi yön yli, on tarveselvityksen perusteella varustettava 1500 V sähköliitännällä, joka on UIC-määrälehden 552 mukainen /10/. Mikäli 1500 V sähköliitainta ei paikallisista syistä voida järjestää tai sen käyttö ennakoidaan olevan vähäistä, on alue varustettava 400 V / 63 A sähköliitännällä.

Liitännän, jonka nimellisjännite on 400 V, on oltava varustettu standardin SFS-EN 60309-2 /11/ mukaisella pistorasialla ja kytketty LISOn /12/ vaatimusten mukaisesti. Liitännässä, jonka nimellisjännite on 230 V, on käytettävä CEE 7/4 tyyppistä maadoitettua pistorasiaa /13/.

Matkustajaliikenneraide

Henkilölaiturilla olevista varusteista on vaatimukset esitetty RATOn osassa 16 "Väylät ja laiturit".

Tavaraliikenneraide

Tavaraliikenneraide on tarveselvityksen perusteella varustettava sähköliitännällä. Liitäntä on joko 400 V / 25 A, 400 V / 63 A tai 230 V / 25 A.

Huolto- ja pysäköintiraide

Alue, jossa muuta liikkuvaa kalustoa kuin henkilövaunuja pysäköidään säännöllisesti, on tarveselvityksen perusteella varustettava 400 V / 63 A ja 400 V / 32A sähköliitännällä.

Radanpidon raide

Radanpidon raide on varustettava 400 V / 25 A sähköliitännällä.

Vaihdealue

Vaihdealueelle on asennettava 230 V / 50 Hz 16 A sähkönsyöttö, jos vaihteella on valaistus.

7.7.2 Jarrujenkoettelulaite

Jarrujenkoettelulaite on rakennettava tarveselvityksen perusteella.

Jarrujenkoettelulaitteen jarrujohdon liittimen on oltava Tavaravaunu-YTE:ssä /6/ esitetyn liittimen mukainen. Jarrujenkoettelulaitteen koettelun ilmanpaineen on oltava Tavaravaunu-YTE:ssä /6/ jarrujärjestelmän koettelussa käytettäväksi esitetyn mukainen.

7.7.3 Valaistus

Valaistuksen suunnittelussa on otettava huomioon Liikenneviraston suositukset /14/.

Huoltoraiteelle, radanpidon raiteelle ja kuormauspaikalle on suunniteltava valaistus.

Uuden tai muutettavan kohtausraiteen ja raiteenvaihtopaikan vaihteilla on oltava valaistus. Valaistusvoimakkuuden minimiarvo on 3 luksia /15/.

7.7.4 Vesipiste

7.7.4.1 Huolto- ja pysäköintiraide

Vesipiste on rakennettava tarveselvityksen perusteella.

Liikkuvaan kalustoon toimitettavan veden on täytettävä talousveden laadusta annetut laatuvaatimukset /16/. Veden laadun on täytettävä vaatimukset liikkuvan kalustoon liitettävän liittimen kohdalla.

Vedensyötön liittimen on oltava suurten nopeuksien liikkuvan kaluston YTE:ssä /6/ kuvatus mukainen ja täytettävä standardin SFS 3802 /17/ vaatimukset.

7.7.4.2 Radanpidon raide

Sepelikuormaukseen tarkoitetun radanpidon raiteen läheisyydessä on oltava vesipiste sepelin kastelua varten.

7.7.5 Öljynkeräys

Liikkuvan kaluston pysäköintipaikalle on tarvittaessa asennettava öljynkeräyslevy tai -matto estämään öljyvuotojen pääsy maaperään.

7.7.6 Liikkuvan kaluston pesulaite

Liikkuvan kaluston pesulaitteella on voitava pestä liikkuva kalusto korkeudelta 500 mm korkeudelle 5300 mm saakka.

7.7.7 Kuormauslaitteet

Kuormauslaitteiden sijoittamisessa on noudatettava aukean tilan ulottuman määräyksiä, jotka on esitetty RATOn osassa 2 "Radan geometria".

Vaununsiirtolaite on rakennettava tarveselvityksen perusteella.

Vaununsiirtolaitetta käytettäessä vaunun vetokoukusta vedettäessä veto ei saa tapahtua kulmassa, joka on suurempi kuin 30° vaakatasossa ja 20° pystytasossa vaunun keskiviivaan nähden. Vetovoima on rajoitettava siirtosangasta siirrettäessä 50 kN:iin vedettäessä 2-akselista vaunua ja 80 kN:iin vedettäessä 4-akselista vaunua. Vetokulma saa olla enintään 30° vaunun kulkusuuntaan nähden. /18/

7.8 Kuormauspaikka

Kuormauspaikka on suunniteltava siten, että se on kohtuullisesti pidettävissä puhtaana.

Kuormauspaikalle on rakennettava kuormaustapahtumaa palveleva tieyhteys ja valaistus. Valaistus on toteutettava Liikenneviraston julkaisun Ratapiha- ja matkustajaluevalaistus suositukset mukaisesti /14/.

Kuormausraiteiden yhteyteen on varauduttava rakentamaan materiaalien säilytysalue.

Kuormausraiteen viereisen tien pinnan on oltava vähintään 200 mm raiteen korkeusviivaa alempana lukuun ottamatta rakennetta, jossa tien pinta on kiskon selän korkeudella. Tällöin on käytävä RATO:n osan 11 "Radan päällysrakenne" mukaista urakiskorakennetta.

7.8.1 Kuormausraiteen sähköistäminen

Kuormausraiteen sähköistäminen on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Kuormausraiteen sähköistäminen.

Kuormaustapahtuma	Sähköistys sallittu	Jännite kuormauksen aikana
Raakapuuta kuormataan vaunuun yläkautta	ei	ei
Irtotavaraa kuormataan vaunuun yläkautta	ei	ei
Tavaraa kuormataan umpivaunuun sivusta	kyllä	kyllä
Tavaraa kuormataan nostamalla avovaunun sivusta	kyllä	kyllä
Ajoneuvoja kuormataan kuljetusvaunuun ajamalla	kyllä	ei
Säiliövaunuja kuormataan yläpuolelta	ei	ei

Kuormausraiteen, jolla ei saa olla sähköistystä kuormaukseen tarkoitetulla osalla, voi sähköistää toisesta päästä tai molemmista päistä. Kuormaus raiteen sähköistetyllä osalla ja vähintään 8,0 m etäisyydellä sähköistyksestä on estettävä kaiteella tai aidalla.

7.8.2 Autojunien kuormauspaikka

Autojunien kuormauspaikalta on oltava opastettu kävelyreitti henkilölaiturille ja takaisin.

Autojunien kuormauspaikan läheisyyteen on varattava kuormausta odottaville autoille riittävästi pysäköintipaikkoja, joissa on lämmitysliitännät.

Autojunien kuormauspaikalle on rakennettava henkilö- ja pakettiautojen vaunuun kuormaamiseen tarkoitettu laituri.

Linja-autojen autojunaan kuormaamista varten on rakennettava erillinen kuormauslaituri.

Jos autojunien kuormausraide on sähköistetty, autojen kuormaus avovaunuun on estettävä, kun ratajohto on jännitteellinen. Kuormauspaikan sähköistämistarve määritetään suunnitteluperusteissa.

Autojunien kuormauspaikan ympäristö ja pysäköintipaikat on valaistava. Valaistus on toteutettava Liikenneviraston julkaisun Ratapiha- ja matkustaja-aluevalaistussuosituksen /14/ mukaisesti noudattaen avokuormauspaikalle ja pysäköintialueelle annettuja arvoja.

7.8.3 Ajoneuvoyhdistelmien kuormauspaikka

Ajoneuvoyhdistelmien kuormauspaikkaa suunniteltaessa on huomioitava, että mitoitettava kuormattavan ajoneuvoyhdistelmän pituus on 60 m. Vaatimukset kuormauslaiturille on esitetty RATO:n osassa 16 "Väylät ja laiturit".

Ajoneuvoyhdistelmien kuormauspaikkaa suunniteltaessa on tarkastettava, että kaarteisella raiteella 60 m pitkän ajoneuvoyhdistelmän pystyy kuormaamaan vaikeuksista.

7.8.4 Konttien kuormauspaikka

Konttien kuormauspaikalle on kuormausraiteen viereen varattava vähintään 4,0 m levyinen ajotie. Kuormauspaikka ja ajotie on kestopäällystettävä.

Konttien varastointiin käytettävä alue on päällystettävä maabetonilla.

Konttien kuormaukseen käytettävän raiteen kuormaamiseen käytettävissä oleva pituus on valittava paikallisten olosuhteiden ja tarpeiden mukaan ja se on määrättävä suunnitteluperusteissa.

Konttien kuormauspaikan leveys ja kulkuyhteydet on valittava paikallisten olosuhteiden ja tarpeiden mukaan huomioiden konttien käsittelyssä vaadittavien laitteiden tilantarve.

7.8.5 Raakapuun kuormauspaikka

Raakapuun kuormauspaikalle on kuormausraiteen viereen varattava vähintään 4,0 m levyinen ajotie, jonka lähin reuna on vähintään 2,2 m etäisyydellä kuormausraiteen keskilinjasta. Ajotien toiselle puolelle on varattava raakapuun varastointia varten vähintään 8,0 m levyinen alue, joka ei saa ulottua 2,2 m lähemmäksi sivuraidetta tai 2,0 m lähemmäksi pääraiteen ATUa.

Raakapuun kuormausraiteen kuormaukseen käytettävän osan pituudeksi on pyrittävä rakentamaan vähintään 700 m. Vähimmäispituus on määrättävä suunnitteluperusteissa.

7.8.6 Vaarallisten aineiden kuormausraide

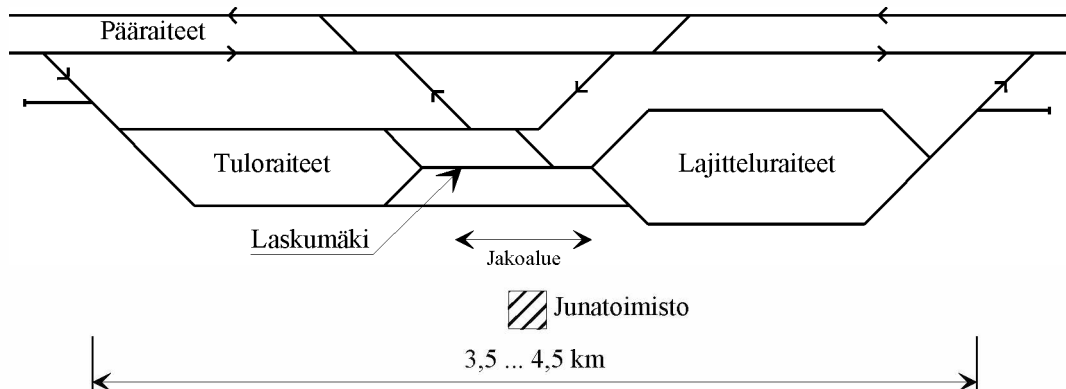
Vaarallisten aineiden kuormausraide on rakenteellisin toimenpitein tai muulla riittävän tehokkaalla tavalla suojattava asiattomien pääsystä /19/.

Vaarallisten aineiden kuormausraidetta suunniteltaessa on otettava huomioon veden ja muun sammutusaineen saatavuus raiteen lähettyville ja päästön torjuntamahdollisuus. Suunnittelu on tehtävä yhteistyössä pelastusviranomaisten kanssa.

Vaarallisten aineiden kuormausraiteen viereen on tehtävä tieyhteys.

7.9 Järjestelyratapiha

Järjestelyratapihan tehtävänä on muodostaa sinne tulevista junista uusia junia kokoonpano-ohjeiden mukaan. Järjestelyratapihan perusmuoto ja osat on esitetty kuvassa 31.



Kuva 31. Järjestelyratapihan perusmuoto ja osat.

Tuloraiteistolla tehdään junille tekninen tulotarkastus ja löysätään laskumäessä irrottavien vaunujen kytkimet. Lajitteluraiteistolle muodostetaan uudet junat ja valmistellaan ne lähtökuntoon. Lähtöraiteisto voi olla erillinen tai lajitteluraiteisto voi toimia sellaisena. Tulo- ja lajitteluraiteisto voivat olla myös rinnakkain, jolloin laskumäkeä edeltää vetoraide.

Jakoalueeseen kuuluu laskumäen huipulta alkavan kiihdytysjakso ja jarrutusjakso. Jarrutusjakso voi jatkua lajitteluraiteiden vaihdealueelle saakka.

Vaunujen lajittelu tapahtuu käyttämällä laskumäen antama liike-energiaa tai tasa-maavaihtona, jolloin liike-energia saadaan veturista. Vaunuryhmät joudutaan muodostamaan yleensä eri raiteille ja yhdistämään junaksi ryhmä kerrallaan.

Vaunujen hidastamiseen käytettävä jarrulaitteisto on suunniteltava siten, että vaunun törmäysnopeus toiseen vaunuun on enintään 1,5 m/s.

7.9.1 Tuloraiteet

Laskumäkeä edeltävän raiteen pystygeometria on ensisijaisesti suunniteltava koveraksi tai yhteen suuntaan kaltevaksi. Kaltevuuden on oltava laskumäen vastanousua kohti laskeva vähintään 1,5 ‰ ja enintään 2,5 ‰.

7.9.2 Laskumäki

Laskumäessä käytettävät nopeudensäätöjärjestelmät ovat portaittainen ja jatkuva jarrutus. Laskumäkikohtainen mitoitus vaihtelee jarrutusjärjestelmästä ja sallituista törmäysnopeuksista riippuen.

Laskumäen korkeus mitoitetaan siten, että huonokuntoinen vaunu vierii epäedullisissa sääolosuhteissa lajitteluraitteelle mitoittavan rajamerkin ohi 50–100 m ennen pysähtymistä.

Mäen korkeus ja profiili tulee tarkistaa laskumäkidynaamisin laskelmin. Mäen korkeus lasketaan kaavan 7.9:1 mukaan.

$$H = (l + z) \times \frac{w_0}{1000} + \sum l_k \times \frac{w_k}{1000} + \sum l_w \times \frac{w_w}{1000} \quad (7.9:1)$$

missä

H=mäen korkeus [m]

l = laskumäen pituus [m]

z=matka [m], joka vaunun on vierittävä mitoittavan lajitteluraitteen rajamerkin ohi

w₀=kulkuvastus [‰] huonokuntoiselle vaunulle mitoittavassa säässä

l_k=raide- ja vaihdekaarten vastus [‰]

w_k=kaarrevastus [‰]

l_w=vaihteen vastus

w_w=vaihdevastus

Vaihdevastuksen arvona käytetään 0,5 ‰ jokaista vaihdetta kohti.

Laskumäen pituus on kiihdytysjakson kaltevuuden ylimmästä taitepisteestä mitattuna mitoittavan lajitteluraitteen mäen puoleiseen rajamerkkiin

Kaarrevastus lasketaan kaavan 7.9:2 mukaan.

$$w_k = \frac{650}{(R - 55)} \quad (7.9:2)$$

missä

R=kaarresäde [m]

7.9.2.1 Vastanousu ja laskumäen huippu

Ennen laskumäen huippua, on oltava vähintään 30 m pitkä vastanousu tuloraitteiden suunnasta. Jos vastanousun ja kiihdytysjakson pitkittäiskaltevuuksien summa ylittää 55 ‰, niiden väliin tulee sijoittaa loivempi vähintään 20 m pituinen osuus siten, että vierekkäisten kaltevuusjaksojen pitkittäiskaltevuuksien summa on korkeintaan 55 ‰.

7.9.2.2 Jakoalueen kaltevuudet

Portaittainen jarrutus

Laskumäen huipulta alkavan kiihdytysjakson laskevan kaltevuuden on oltava 30–55 ‰. Kiihdytysjakson jälkeisen jarrutusjakson laskevan kaltevuuden on oltava 10–20 ‰. Jarrutusjakson ja lajitteluraitteiden välisen vaihdealueen laskevan kaltevuuden on oltava 0–1,5 ‰.

Jatkuva jarrutus

Laskumäen huipulta alkavan kiihdytysjakson laskevan kaltevuuden on oltava 30–55 ‰. Kiihdytysjakson jälkeen on käytettävä huonokulkuisen vaunun kulkuvastuksen sekä kaarre- ja vaihdevastuksien summaa vastaavaa 10–15 ‰ laskevaa kaltevuusjaksoa lajitteluraiteiden alkuun saakka.

7.9.2.3 Pyörityssäteet

Laskumäen raiteen huipun kuperassa taitteessa on kaltevuustaitteen pyörityssäteen oltava vähintään 350 m ja koverassa taitteessa vähintään 400 m. Kaikissa muissa raiteissa kaltevuustaitteen pyörityssäteen oltava vähintään 500 m.

7.9.3 Lajitteluraiteet

Laskumäen jälkeisen vaihdealueen ja lajitteluraiteiden kaarresäteen minimiarvo on 200 m.

Portaittaista jarrutusta käytettäessä on lajitteluraiteiden alkuosan laskevana kaltevuutena käytettävä 0,0–1,5 ‰ ja loppuosan 0,0 ‰.

Jatkovaa jarrutusta käytettäessä on lajitteluraiteiden alkuosan laskevan kaltevuuden oltava 6–10 ‰ ja tämän jälkeen raiteen ensimmäisen neljänneksen matkalla 2,5–3,5 ‰ sekä loppuosan 0,0 ‰.

7.10 Suurkuljetusraide

Uudella ja muutettavalla rautatieliikennepaikalla on oltava raide, jonka kautta suurkuljetus voidaan hoitaa. Suurkuljetusraide on merkittävä raiteistokaavioon.

Suurkuljetusraiteella on noudatettava suurkuljetusraiteen ulottumaa RATOn osan 2 "Radan geometria" mukaisesti. Suurkuljetusraiteen ulottuman on toteuduttava kiinteiden esteiden osalta.

7.11 Kulkuväylät

Rautatieliikennepaikalla tehtäviin töihin on järjestettävä kulkuväyliä. Kulkuväylän suunnittelussa ja rakentamisessa on lähtökohtana käytettävä RATO:n osassa 3 "Radan rakenne" esitettyä kävelykulkutietä.

Raiteen poikkisuuntaisen kulkuväylän saa suunnitella vain sellaisen raiteen yli tai sellaiseen raideväliin, jossa raiteiden suurin nopeus on enintään 50 km/h. Kulkuväylän perustamiselle raiteen yli on oltava Liikenneviraston lupa.

Raiteen poikkisuuntaiset kulkuväylät on suunniteltava siten, että näkemä 2,0 m etäisyydellä lähimmästä ratakiskosta on 1,5–2,0 m korkeudelta tarkasteltuna raiteiden suuntaan vähintään 100 m. Muussa tapauksessa kulkuväylälle on asennettava varoitustulaitos.

Rautatieliikennepaikalla voi raideväliin tai raiteiden poikki suunnitella ajoneuvojen käyttöä varten kulkuväylän, kun suunniteltavan kulkuväylän suuntaisesti ei ole tieyhteyttä tai tehtävien laatuun nähden tieyhteys kiertää pitkän matkan tai kun on tarpeellista kuljettaa painavia tai kookkaita esineitä.

Ajoneuvon käyttöä varten määritetyn kulkuväylän vähimmäisleveys on 1,4 m ATUn rajaviivan ulkopuolella korkeudella yli 1200 mm kiskon selästä. Vähimmäisleveys on suunniteltu kolmi- tai nelipyöräajoneuvoille.

Ajoneuvojen käyttöä varten määritellyn kulkuväylän raiteiden ylityksissä on käytettävä tasoristeyskantta, jonka vähimmäisleveys on 2,0 m ja joka on tien molemmin puolin vähintään 0,5 m leveämpi kuin tien ja pientareiden yhteenlaskettu leveys.

7.11.1 Huoltotiet

Uuden pääraiteella sijaitsevan vaihteen läheisyyteen on rakennettava huoltotie. Muutettavalle pääraiteen vaihteelle huoltotie on rakennettava, jos vaihteen paikka muuttuu.

7.11.2 Kävelykulkutiet

Kävelykuluteitä koskevat vaatimukset on esitetty RATO:n osassa 3 "Radan rakenne".

Kävelykulkutie on rakennettava molemmin puolin sellaista raidetta, joka on tarkoitettu kaluston matkakuntoisuuden tarkastusta tai kaluston säilyttämistä varten.

Kävelykulkutie on junanmuodostustehtäviin käytettävien tavaraliikenneraiteiden alueella sekä huoltoraiteilla rakennettava jokaiseen raideväliin. Muilla tavaraliikenneraiteiden alueilla kävelykulkutie on rakennettava joka toiseen raideväliin.

7.12 Aidat ja portit

Aitoja ja portteja koskevia vaatimuksia on noudatettava rautatieliikennepaikoilla ja niiden välisillä alueilla.

Aitojen ja porttien suunnittelussa on huomioitava RATO:n osan 16 "Väylät ja laiturit" vaatimukset.

7.12.1 Aidat

Aidalla on tarvittaessa pyrittävä:

- estämään ihmisiä ja eläimiä pääsemästä radalle, ratapihalle tai kuormausalueelle
- estämään ihmisiä ja eläimiä putoamasta kallioleikkauksesta tai jyrkänteeltä
- estämään melun leviäminen
- estämään lumen tuiskuaminen radalle
- suojaamaan vaarallisten aineiden kuormauspaikkaa ja
- suojaamaan ihmisiä ja eläimiä sähköiskuilta

Kulku raiteiden yli on pyrittävä estämään radan ulkopuolisella aidalla, jos radan yli kulkeminen lyhentää oleellisesti suunniteltuihin väyliin verrattuna tai muista syistä on riski toistuvaan raiteiden yli kulkemiseen. Jos kulkua ei voi estää radan ulkopuolisella aidalla, aita on suunniteltava raiteiden väliin.

Aidan sijoittaminen on esitetty liitteessä 6. Aidan sijoittamisessa on otettava huomioon RATO:n osan 5 "Sähköistetty rata" vaatimukset.

Kallioleikkauksen tai muun jyrkänteen, jonka korkeus on yli 3,0 m, yläreuna on aidattava putoamisen estämiseksi.

Rautatieliikennepaikalla radan ulkopuolella käytettävät aidat on esitetty Liikenneviraston julkaisussa B14 "Asema-alueiden aidat" /21/

Toispuoleisella välilaiturilla aidan etäisyyden luiskan puoleisen raiteen keskilinjasta on oltava vähintään 3,0 m.

Riista- ja poroaita on rautatieliikennepaikkojen välillä sijoitettava rautatiealueen rajalle.

Meluaita ja meluvalli on suunniteltava Liikenneviraston julkaisun B11 "Rautateiden meluesteet" mukaan /21/.

7.12.2 Portit

Aitaan voi asentaa lukittavan portin. Portin on varmistettava sama turvallisuustaso kuin aidan, johon se on asennettu. Lukon on oltava Liikenneviraston hyväksymää tyyppiä. Portti ei saa auetessaan ulottua ATUun.

Radan ulkopuolella olevan portin ja lähimmän raiteen ATUn välissä on oltava vähintään 1,0 m etäisyys.

Raiteiden väliin rakennettavaan aitaan ei saa rakentaa porttia, jos vähintään toisen raiteen suurin nopeus on yli 140 km/h.

7.13 Dokumentointi

Uuden tai muutettavan rautatieliikennepaikan rakentamisen jälkeisestä dokumentoinnista on esitetty vaatimuksen Liikenneviraston Käyttöönotto-ohjeessa /22/ ja Ratateknisissä piirustusohjeissa /23/. Rekisterien ylläpito on esitetty Liikenneviraston julkaisussa Rekisterin päivitysohje /24/.

7.13.1 Rautatieliikennepaikat

Liikennevirasto ylläpitää rekisteriä rautatieliikennepaikoista.

7.13.2 Raiteistokaaviot

Liikennevirasto ylläpitää valtion rataverkon rautatieliikennepaikoista raiteistokaavioita. Muutosten vienti raiteistokaavioon on esitetty käyttöönotto-ohjeessa /22/.

Raiteistokaavion sisältö ja piirustusmerkit on esitetty Liikenneviraston julkaisussa Ratatekniset piirustusohjeet /23/.

7.13.3 Vaihderekisteri

Liikennevirasto ylläpitää rekisteriä rataverkon vaihteista. Muutosten vienti vaihderekisteriin on esitetty käyttöönotto-ohjeessa /22/.

Vaihderekisterin sisältö on esitetty liitteessä 3.

7.13.4 Sivuraiderekisteri

Liikennevirasto ylläpitää rekisteriä rautatieliikennepaikkojen raiteista rataverkolla.

Sivuraiderekisterin sisältö on esitetty liitteessä 4.

7.14 Rautatieliikennepaikan tarkastukset

RATOn osassa 13 "Radan tarkastus" esitettyyn kävelytarkastukseen on rautatieliikennepaikoilla lisättävä kerran vuodessa tehtävä vuositarkastus. Vuositarkastuksessa on tarkastettava liitteessä 5 esitetyt tarkastuskohteet. Pöytäkirja on säilytettävä ja jaettava kuten kävelytarkastuksen tarkastustieto.

7.14.1 Pää tarkastus

Rautatieliikennepaikan pää tarkastus on tehtävä vähintään 7 vuoden välein. Pää tarkastuksessa on selvitettävä rautatieliikennepaikan uusimis- ja kehittämistarpeet lyhyellä ja pitkällä aikavälillä kustannusarvioineen. Pää tarkastuksesta on tehtävä liitteen 5 sisällön mukainen tarkastustieto, joka on säilytettävä seuraavaan pää tarkastukseen.

7.14.2 Erikoistarkastus

Rautatieliikennepaikan erikoistarkastus on tehtävä liikennöinnin vaatimuksien muuttuessa tai työ- tai liikenneturvallisuuden niin vaatiessa. Erikoistarkastus toimii lähtötietona korjaus- ja kehittämissuunnittelulle.

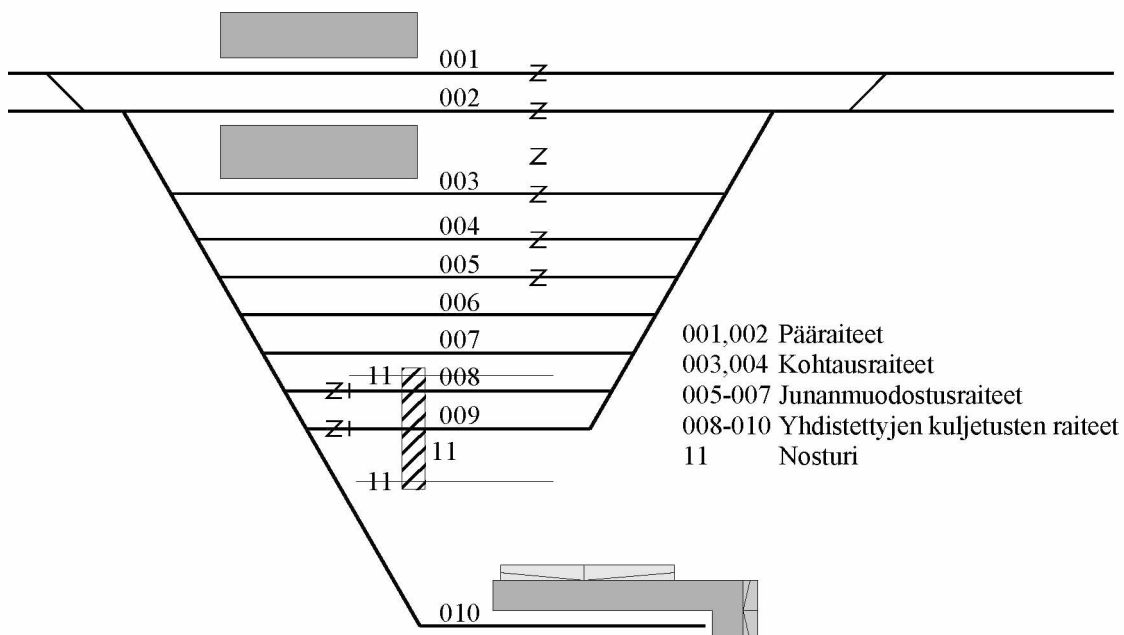
7.15 Ratapihan, raiteiden ja vaihteiden sijoittamisen malleja

Rautatieliikennepaikan raiteiston tehokas muoto vaihtelee raiteiden käyttötarkoituksen, liikennöinnin kapasiteettivaatimusten ja maankäytöllisten mahdollisuuksien mukaan.

7.15.1 Raiteiden sijoittaminen

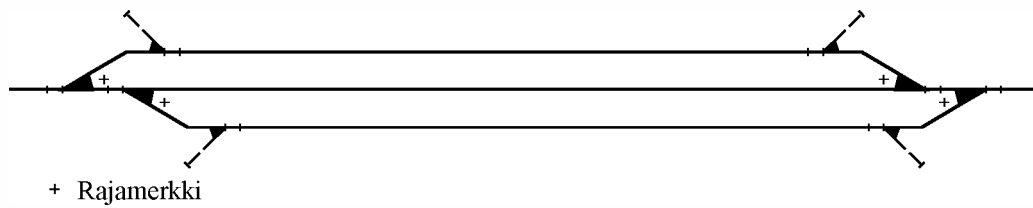
Peruslähtökohtana voidaan pitää rautatieliikennepaikan perustoimintojen, matkustajaliikenteen ja tavaraliikenteen, erottamista toisistaan. Tyypillisesti tämä tehdään sijoittamalla toiminnot rautatieliikennepaikan eri reunoihin (kuva 32).

Perinteisesti rautatieliikennepaikat on rakennettu siten, että kaikki sivuraiteet on sijoitettu pääraiteesta katsottuna samalle puolelle. Tällä ratkaisulla saavutetaan se etu, että sivuraiteiden toiminta on helposti erotettavissa pääraiteen liikennöinnistä. Mallin haittana on, että liikennöinti tapahtuu samojen vaihteiden kautta eikä esimerkiksi samanaikainen sisääntulo ole helppo järjestää (kuva 32).



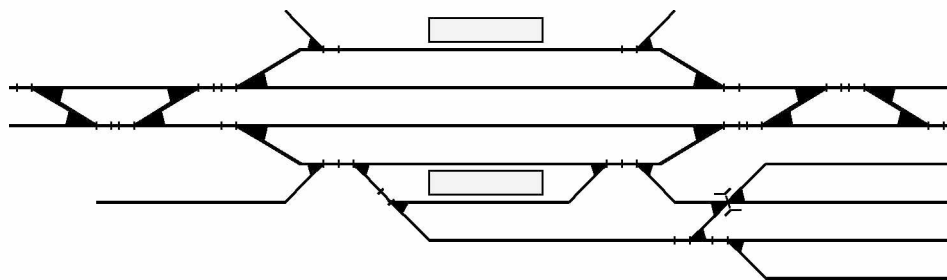
Kuva 32. Raiteisto, jossa kaikki sivuraiteet on rakennettu pääraiteiden samalle puolelle. Rautatieliikennepaikan päätoiminnot on erotettu eri puolille rautatieliikennepaikkaa.

Sijoittamalla osa raiteista pääraiteesta katsottuna toiselle puolelle samanaikainen sisääntulo on helpompi järjestää kuin mallissa, jossa kaikki raiteet sijaitsevat samalla puolella ja siten saadaan helposti suurennettua liikennöinnin kapasiteettia. Etuna on myös, että mallia käyttämällä saadaan helposti joustavat yhteydet samanaikaisesti pysähtyviin henkilöjuniin. Mallin haittana on, että pääraiteeseen tulee monta vaihdetta, jotka lisäävät kunnossapitotarvetta (kuva 33).



Kuva 33. Raiteisto, jossa kohtausraiteet ovat läpikulkuraiteen molemmin puolin.

Kaksi- tai useampiraiteisella radalla samaa käyttötarkoitusta varten olevien sivuraiteiden sijoittamisella pääraiteiden molemmille puolille vältetään pääraiteiden yli kulkeva liikennöinti ja toiseen liikennöintisuuntaan kohdistuva haitta (kuva 34).



Kuva 34. Raiteisto, jossa matkustajaliikenneraiteet ovat läpikulkuraiteiden molemmin puolin. Tavaraliikenneraiteet on sijoitettu erilleen matkustajaliikenneraiteista.

7.15.2 Vaihdekuja

Raiteiston tilantarpeen minimoimiseksi suhteessa raidepituustarpeeseen on raiteiston pään vaihdekuja suunniteltava yksinkertaiseksi ja lyhyeksi. Vaihdekuja on tarkastettava kokonaisuutena kaikkien kulkureittien osalta ja vaihdekuja on suunniteltava siten, että siitä muodostuu kaikkien kulkureittien osalta mahdollisimman suora. Usean vaihteen sijoittamista pääraiteelle on vältettävä.

Vaihdekuja suunniteltaessa on otettava huomioon asennettavien opastimien ja merkkien sijoittamis- ja näkemävaatimukset. Vaatimukset on opastimien osalta esitetty RATO:n osassa 6 "Turvalaitteet" ja merkkien osalta RATO:n osassa 17 "Radan merkit".

Junakulkutieraiteiden väliset vaihteet on sijoitettava erilleen muista vaihteista siten, että muille kuin junakulkutieraiteille johtavat vaihteet eivät estä opastimien tai niiden baliisien sijoittamista pisimmän hyötypituuden mahdollistavalle paikalle (kuva 12).

7.15.2.1 Suora vaihdekuja

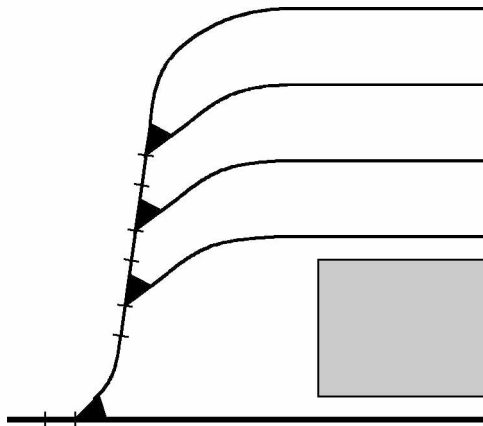
Suorassa vaihdekujassa liitetään seuraava vaihde edellisen vaihteen suoraan raiteeseen. Suora vaihdekuja muodostuu pitkäksi ja samalla raiteiden käyttöpituus lyhenee. Suora vaihdekuja on yleensä käyttökelpoinen enintään viiden raiteen raiteistossa (kuva 35).



Kuva 35. Suora vaihdekuja. Käyttöpituus lyhenee kauempana läpikulkuraiteesta.

7.15.2.2 Suora lyhennetty vaihdekuja

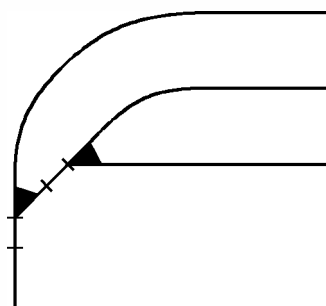
Suorassa lyhennetyssä vaihdekujassa on suunniteltava vaihteiden väliin kaarre, jolloin käyttöpituuden lyheneminen on pienempää kuin suorassa vaihdekujassa. Suora lyhennetty vaihdekuja on käyttökelpoinen enintään viiden raiteen raiteistolla erityisesti, kun raidevälissä on laiturit (kuva 36).



Kuva 36. Suora lyhennetty vaihdekuja.

7.15.2.3 Kaareva vaihdekuja

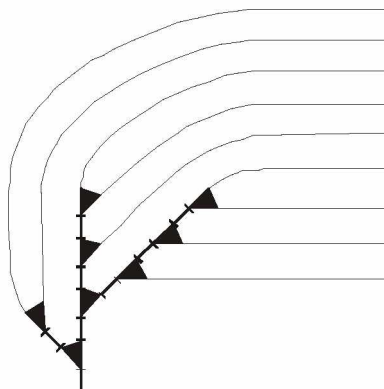
Kaarevassa vaihdekujassa jälkimmäinen vaihte liitetään edellisen vaihteen poikkeavaan raiteeseen (kuva 37). Tämä vaihdekujamalli on käyttökelpoinen, kun raiteiston päiden osalle tulee kaarre. Vaihteiden sijoittamista keskelle kaarretta on pyrittävä välttämään, jotta kaarrevaihteita ei tarvitse käyttää.



Kuva 37. Kaareva vaihdekuja

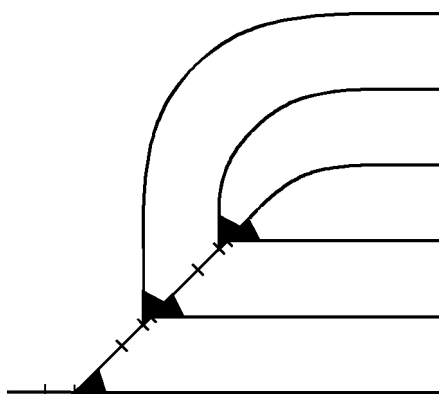
7.15.2.4 Suoran ja kaarevan vaihdekujan yhdistelmä

Suoraa tai kaarevaa vaihdekujaa edullisempi raiteiston muoto saavutetaan käyttämällä suoran ja kaarevan vaihdekujan yhdistelmää (kuva 38).



Kuva 38. Kaarevan ja suoran vaihdekujan yhdistelmä. Vaihdekuja ei sovi käytettäväksi pääraiteella.

Kaksoisvaihdetta käyttämällä vaihdekujan pituutta voi lyhentää (kuva 39).

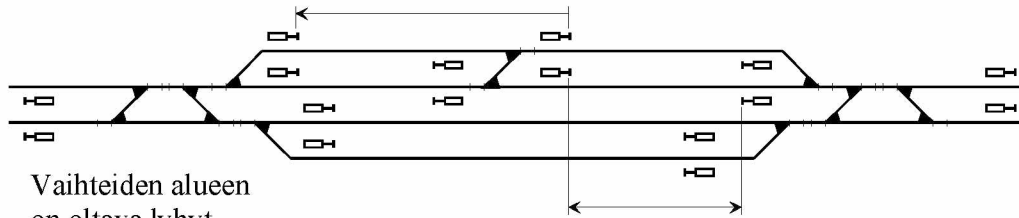


Kuva 39. Vaihdekuja on lyhennetty kaksoisvaihteita käyttämällä.

7.15.3 Vaihdeyhteyksien suunnittelu

Vaihteet on pääraiteessa sijoitettava mahdollisimman lyhyelle alueelle. Vaihdeyhteyksiä suunniteltaessa on varmistettava, että samaan kulkusuuntaan oleville opastimille saadaan vähintään vaaditut esiopastinetäisyydet. Esiopastinetäisyyden vaatimukset on esitetty RATO:n osassa 6 "Turvalaitteet". Vaihdeyhteyksiä suunniteltaessa on varmistuttava, että saman raiteen vastakkaisiin suuntiin olevien opastimien väliin saadaan riittävä hyötypituus (kuva 40).

Vaihteiden välisen raiteen on oltava niin pitkä, että samaan suuntaan olevat opastimet voidaan sijoittaa esiopastinetäisyyden päähän toisistaan.



Kuva 40. Vaihdekujan sijoittaminen.

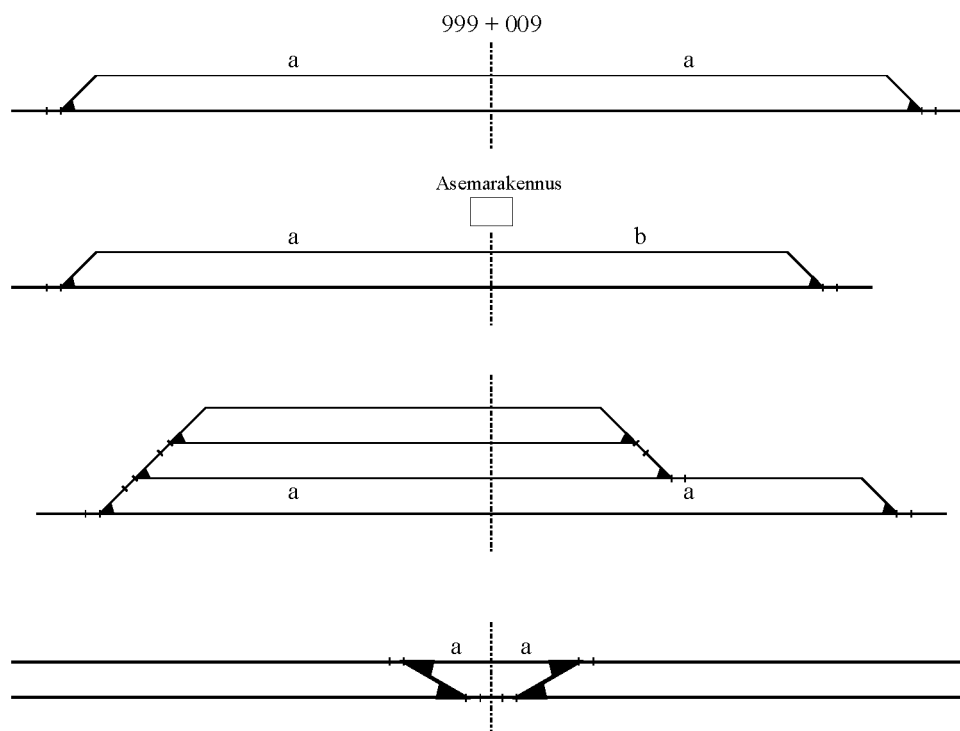
Viiteluettelo

- /1/ Neuvoston direktiivi 96/48/EY, annettu 23 päivänä heinäkuuta 1996, Euroopan laajuisten suurten nopeuksien rautatiejärjestelmän yhteentoimivuudesta, Virallinen lehti (EYVL) nro L 235, 17.9.1996
- /2/ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2001/16/EY, annettu 19 päivänä maaliskuuta 2001, Euroopan laajuisten tavanomaisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuudesta, Virallinen lehti (EYVL) nro L 110, 20.4.2001.
- /3/ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2004/50/EY, annettu 29 päivänä huhtikuuta 2004, Euroopan laajuisten suurten nopeuksien rautatiejärjestelmän yhteentoimivuudesta annetun neuvoston direktiivin 96/48/EY ja Euroopan laajuisten tavanomaisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuudesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2001/16/EY muuttamisesta, Virallinen lehti (EYVL) nro L 164, 30.4.2004.
- /4/ Opastusjärjestelmä, Ratahallintokeskus Helsinki 1997.
- /5/ Määräys radan rakenteesta ja kunnossapidosta, Trafi 2010.
- /6/ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/232/EY, annettu 21 päivänä helmikuuta 2008, Euroopan laajuisten suurten nopeuksien rautatiejärjestelmän liikkuvan kaluston osajärjestelmää koskevasta yhteentoimivuuden teknisestä eritelmästä, Virallinen lehti (EYVL) nro L 84/132, 26.3.2008.
- /7/ Liikkuvan kaluston tekniset määräykset ja ohjeet (LIMO) osa 5, Tavara-vaunut 1434/734/06.
- /8/ Sähköistyksen kiinteiden laitteiden suunnittelu ja rakentaminen SSR
- /9/ Kierrätyskiskojen tekniset toimitusehdot, Ratahallintokeskus 2001.
- /10/ UIC määrelehti 552, Electrical power supply for trains - Standard technical characteristics of the train line, 10th edition, ISBN2-7461-0959-X
- /11/ SFS-EN 60309-2, Teollisuuskäyttöön tarkoitetut voimapistokytkimet. Osa 2: Mitoitusvaatimukset. Suomen standardisoimisliitto SFS ry, Helsinki 2000.
- /12/ Liikkuvan kaluston sähköohjeisto, osa 2.1, Liikkuvan kaluston 230/400 V ulkoverkkoliitännät, RHK 1081/735/98, Ratahallintokeskus, Helsinki 1998.
- /13/ IEC EE CEE 7, Specification for plugs and socket-outlets for domestic and similar purpose, International Commission on rules for the approval of Electric Equipment, 1963.

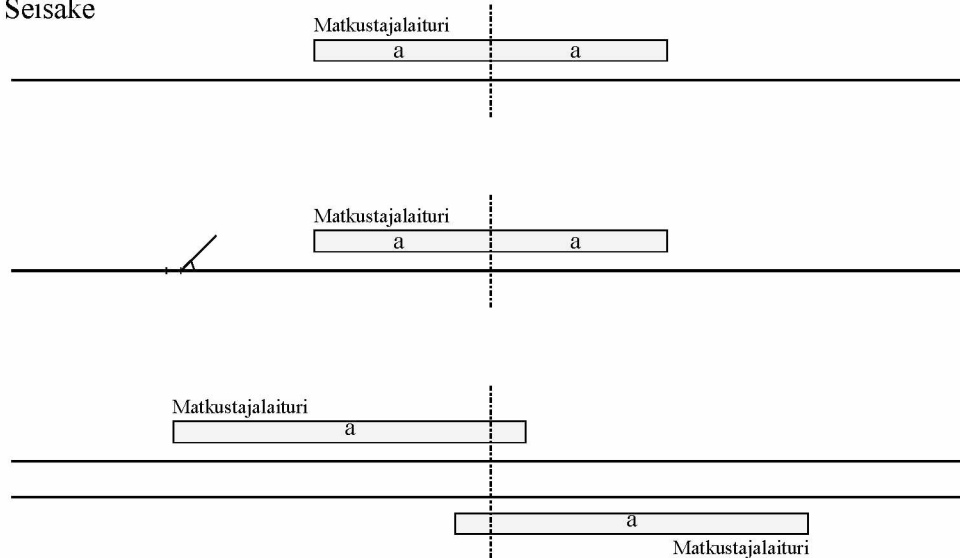
-
- /14/ Rautatiealueen valaistusvaatimukset, RHK 4/040/2009, Ratahallintokeskus 2009
- /15/ Kevyen liikenteen suunnittelu. Tielaitos Helsinki 1998, ISBN 951-726-431-3, TIEL 2130016.
- /16/ Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000.
- /17/ SFS 3802. Paloliitin C. Nippa ulkopuolisella kierteellä NCU, Suomen standardisoimisliitto SFS r.y., Helsinki 1976.
- /18/ VR Osakeyhtiö, VR Cargo, Kuormausohjeet, versio 2.0, 31.1.2003.
- /19/ Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005 (muutettu 1271/2010 21.12.2010).
- /20/ Asema-alueiden aidat, RHK:n julkaisu B14, Ratahallintokeskus Helsinki 2004.
- /21/ Rautateiden meluesteet, RHK:n julkaisu B11, Ratahallintokeskus Helsinki 2004.
- /22/ Investointien ja kunnossapidon suunnittelussa huomioitavat ja vastaanotossa vaadittavat testit ja dokumentit, RHK 418/51/05, Ratahallintokeskus Helsinki 2005.
- /23/ Ratatekninen piirustusohje, RHK:n julkaisu B18, Ratahallintokeskus Helsinki 2007.
- /24/ Rekisterien päivitysohje, 270/010/07, Ratahallintokeskus 2007.

Rautatieliikennepaikkojen ja liikennepaikan osien sijainnin määrittäminen (a ja b ovat etäisyyksiä)

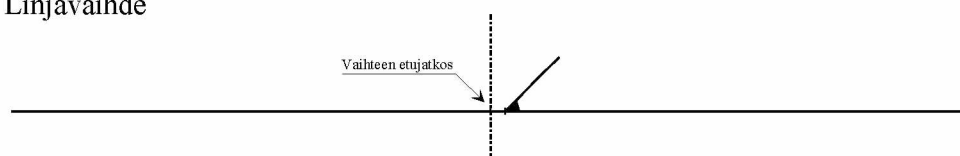
Liikennepaikka



Seisake



Linjavaihde



Vaihteiden välialueen mitoittaminen

Taulukoissa on esitetty vaihteiden välialueiden suositeltavat vähimmäispituudet. Käytettäessä lyhyempiä välialueita joudutaan vaihteiden etu- ja takajatkosalueilla käyttämään erikoisratkaisuja.

Taulukon arvot on laskettu käyttäen liityntäkiskojen pituutena 10,8 m (60E1-54E1 ja 54E1-K43) ja 16,2 m (60E1-54E1-K43).

Vaihteiden välialueen on oltava vähintään 5,0 m, jos rataiskojen jatkoskohdat hitsataan kiinni toisiinsa.

Vaihteiden etu- ja takajatkosten väli on oltava vähintään 5,0 m, jos vaihteiden välissä on akselinlaskija.

Vaihteiden välialueen pituuden määräävä tekijä on taulukossa esitetty väreillä, joiden merkitys on seuraava:

- Punainen:** Vaihteen etu- ja/tai takajatkosalueen pölkytys
Musta: Vaihteen etu- ja/tai takajatkosalueen pölkytys sekä liityntäkisko
Sininen: Raideväli vaihdekujassa 5,3 m
Harmaa: Vaihteen välialueen suora on laskettu kaavalla $0,15xV$ (V =nopeus).
Vihreä: Raiteen suurin nopeus

		ETUJATKOSALUE																			
		YV60-5000/3000-1:28	YV60-5000/2500-1:26	YV60-900-1:18	YV60-900-1:15,5	YV60-500-1:14	YV60-500-1:11,1	YV60-300-1:9	YRV/KRV54-200-1:9	YV54-200N-1:9	YV54-200-1:9 (1534)	YV54-165-1:7 (1534)	KV54-200N-1:9	KV54-200-1:9 (1534)	YV43-205-1:9 (1534)	YV43-205-1:9,514 (1534)	YV43-300-1:9 (1528)	YV43-300-1:9,514 (1528)	YV43-300-1:7 (1528)	KRV43-233-1:9	KRV43-270-1:9,514
ETUJATKOSALUE	YV60-5000/3000-1:28	24,0	21,0	12,0	12,0	9,0	9,0	6,0													
	YV60-5000/2500-1:26	21,0	21,0	12,0	12,0	9,0	9,0	6,0													
	YV60-900-1:18	12,0	12,0	12,0	12,0	9,0	9,0	6,0	15,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	20,4	21,6
	YV60-900-1:15,5	12,0	12,0	12,0	12,0	9,0	9,0	6,0	15,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	20,4	21,6
	YV60-500-1:14	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	6,0	15,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	20,4	21,6
	YV60-500-1:11,1	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	6,0	15,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	20,4	21,6
	YV60-300-1:9	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	15,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	20,4	21,6
	YRV/KRV54-200-1:9			15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	13,4	6,0	9,6	6,0	6,0	9,6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	19,8	20,4
	YV54-200N-1:9			10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	6,0	6,0	7,2	6,0	6,0	6,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	15,0	16,2
	YV54-200-1:9 (1534)			10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	9,6	7,2	6,0	6,0	7,2	6,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	15,0	16,2
	YV54-165-1:7 (1534)			10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	15,0	16,2
	KV54-200N-1:9			10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	6,0	6,0	7,2	6,0	6,0	6,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	15,0	16,2
	KV54-200-1:9 (1534)			10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	9,6	7,2	6,0	6,0	7,2	6,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	15,0	16,2
	YV43-205-1:9 (1534)			16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	15,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	9,2	10,4
	YV43-205-1:9,514 (1534)			16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	15,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	9,2	10,4
	YV43-300-1:9 (1528)			16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	15,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,2	7,4
	YV43-300-1:9,514 (1528)			16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	15,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,2	7,4
YV43-300-1:7 (1528)			16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	15,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,2	7,4	
KRV43-300-1:9,514 (1528)			16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	15,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,2	7,4	
KRV43-233-1:9			20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	19,8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	9,2	9,2	6,2	6,2	6,2	14,0	14,7	
KRV43-270-1:9,514			21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	20,4	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	10,4	10,4	7,4	7,4	7,4	14,7	15,4	

Vaihteiden välialueen rajoittuessa etujatkoksiin, on taulukkoon laskettu arvot saman puolisolille vaihteille.

		TAKAJATKOSALUE (suora suunta)																	
		YV60-5000/3000-1:28	YV60-5000/2500-1:26	YV60-900-1:18	YV60-900-1:15,5	YV60-500-1:14	YV60-500-1:11,1	YV60-300-1:9	YV54-200N-1:9	YV54-200-1:9	YV54-165-1:7	KV54-200N-1:9	KV54-200-1:9	YV43-205-1:9	YV43-205-1:9,514	YV43-300-1:9	YV43-300-1:9,514	YV43-300-1:7	KV43-300-1:9,514
ETUJATKOSALUE	YV60-5000/3000-1:28	6,6	13,8	10,8	9,6	7,2	4,8	4,8											
	YV60-5000/2500-1:26	6,6	13,8	10,8	9,6	7,2	4,8	4,8											
	YV60-900-1:18	6,6	13,8	10,8	9,6	7,2	4,8	4,8	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	20,6	21,0	20,4	21,0	20,4	21,0
	YV60-900-1:15,5	6,6	13,8	10,8	9,6	7,2	4,8	4,8	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	20,6	21,0	20,4	21,0	20,4	21,0
	YV60-500-1:14	6,6	13,8	10,8	9,6	7,2	4,8	4,8	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	20,6	21,0	20,4	21,0	20,4	21,0
	YV60-500-1:11,1	6,6	13,8	10,8	9,6	7,2	4,8	4,8	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	20,6	21,0	20,4	21,0	20,4	21,0
	YV60-300-1:9	6,6	13,8	10,8	9,6	7,2	4,8	4,8	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	20,6	21,0	20,4	21,0	20,4	21,0
	YRV/KRV54-200-1:9			26,4	25,2	22,8	20,4	20,4	8,4	7,8	8,4	8,4	7,6	20,0	20,4	19,8	20,4	19,8	20,4
	YV54-200N-1:9			21,6	20,4	18,0	15,6	15,6	3,6	3,0	3,6	3,6	2,8	15,2	15,6	15,0	15,6	15,0	15,6
	YV54-200-1:9 (1534)			21,6	20,4	18,0	15,6	15,6	9,6	9,0	9,6	9,6	8,8	15,2	15,6	15,0	15,6	15,0	15,6
	YV54-165-1:7 (1534)			21,6	20,4	18,0	15,6	15,6	6,0	5,4	6,0	6,0	5,2	15,2	15,6	15,0	15,6	15,0	15,6
	KV54-200N-1:9			21,6	20,4	18,0	15,6	15,6	3,6	3,0	3,6	3,6	2,8	15,2	15,6	15,0	15,6	15,0	15,6
	KV54-200-1:9 (1534)			21,6	20,4	18,0	15,6	15,6	9,6	9,0	9,6	9,6	8,8	15,2	15,6	15,0	15,6	15,0	15,6
	YV43-205-1:9 (1534)			27,0	25,8	23,4	21,0	21,0	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	9,4	9,8	9,2	9,8	9,2	9,8
	YV43-205-1:9,514 (1534)			27,0	25,8	23,4	21,0	21,0	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	9,4	9,8	9,2	9,8	9,2	9,8
	YV43-300-1:9 (1528)			27,0	25,8	23,4	21,0	21,0	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	6,4	6,8	6,2	6,8	6,2	6,8
	YV43-300-1:9,514 (1528)			27,0	25,8	23,4	21,0	21,0	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	6,4	6,8	6,2	6,8	6,2	6,8
	YV43-300-1:7 (1528)			27,0	25,8	23,4	21,0	21,0	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	6,4	6,8	6,2	6,8	6,2	6,8
	KV43-300-1:9,514 (1528)			27,0	25,8	23,4	21,0	21,0	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	6,4	6,8	6,2	6,8	6,2	6,8
	TAKAJATKOSALUE (suora suunta)	KRV43-233-1:9			32,4	31,2	28,8	26,4	26,4	19,8	19,2	19,8	19,8	19,0	9,8	10,2	9,6	10,2	9,6
KRV43-270-1:9,514				33,0	31,8	29,4	27,0	27,0	20,4	19,8	20,4	20,4	19,6	10,4	10,8	10,2	10,8	10,2	10,8
YV60-5000/3000-1:28		40,8	40,5	34,4	32,5	30,4	27,4	26,5	27,1	27,1	26,0			28,4	28,8	28,2	28,8	28,2	
YV60-5000/2500-1:26		40,5	40,2	34,1	32,2	30,1	27,1	26,2	27,6	29,4	29,4			35,6	36,0	35,4	36,0	35,4	
YV60-900-1:18		34,4	34,1	28,0	26,1	24,0	21,0	20,1	26,4	25,8	26,4			32,6	33,0	32,4	33,0	32,4	
YV60-900-1:15,5		32,5	32,2	26,1	24,2	22,1	19,1	18,2	25,2	24,6	25,2			31,4	31,8	31,2	31,8	31,2	
YV60-500-1:14		30,4	30,1	24,0	22,1	20,0	17,0	16,1	22,8	22,2	22,8			29,0	29,4	28,8	29,4	28,8	
YV60-500-1:11,1		27,4	27,1	21,0	19,1	17,0	14,0	13,1	20,4	19,8	20,4			26,6	27,0	26,4	27,0	26,4	
YV60-300-1:9		26,5	26,2	20,1	18,2	16,1	13,1	11,2	20,4	19,8	20,4			26,6	27,0	26,4	27,0	26,4	
YV54-200N-1:9		27,1	29,4	26,4	25,2	22,8	20,4	20,4	13,4	13,4	12,3			20,0	20,4	19,8	20,4	19,8	
YV54-200-1:9		27,1	28,8	25,8	24,6	22,2	19,8	19,8	13,4	13,4	12,3			19,4	19,8	19,2	19,8	19,2	
YV54-165-1:7		26,0	29,4	26,4	25,2	22,8	20,4	20,4	12,3	12,3	11,2			20,0	20,4	19,8	20,4	19,8	
KV54-200N-1:9																			
KV54-200-1:9																			
YV43-205-1:9		28,4	35,6	32,6	31,4	29,0	26,6	26,6	20,0	19,4	20,0			14,0	14,3	14,0	14,3	12,6	
YV43-205-1:9,514		28,8	36,0	33,0	31,8	29,4	27,0	27,0	20,4	19,8	20,4			14,3	14,6	14,3	14,6	12,9	
YV43-300-1:9		28,2	35,4	32,4	31,2	28,8	26,4	26,4	19,8	19,2	19,8			14,0	14,3	14,0	14,3	12,6	
YV43-300-1:9,514		28,8	36,0	33,0	31,8	29,4	27,0	27,0	20,4	19,8	20,4			14,3	14,6	14,3	14,6	12,9	
YV43-300-1:7		28,2	35,4	32,4	31,2	28,8	26,4	26,4	19,8	19,2	19,8			12,6	12,9	12,6	12,9	11,2	
KV43-300-1:9,514																			

Vaihteiden välialueen rajoittuessa suoran suunnan takajatkosalueeseen ja etujatkos-
alueeseen on taulukkoon laskettu arvot eri puolillisille YV -vaihteille.

		TAKAJATKOSALUE (poikkeava suunta)																	
		YV60-5000/3000-1:28	YV60-5000/2500-1:26	YV60-900-1:18	YV60-900-1:15,5	YV60-500-1:14	YV60-500-1:11,1	YV60-300-1:9	YV54-200N-1:9	YV54-200-1:9	YV54-165-1:7	KV54-200N-1:9	KV54-200-1:9	YV43-205-1:9	YV43-205-1:9,514	YV43-300-1:9	YV43-300-1:9,514	YV43-300-1:7	KV43-300-1:9,514
ETUJATKOSALUE	YV60-5000/3000-1:28	146,0	121,0																
	YV60-5000/2500-1:26	146,0	121,0																
	YV60-900-1:18	146,0	121,0	10,8	9,6	7,2	4,8												
	YV60-900-1:15,5	146,0	121,0	10,8	9,6	7,2	4,8												
	YV60-500-1:14	146,0	121,0	10,8	9,6	7,2	4,8												
	YV60-500-1:11,1	146,0	121,0	10,8	9,6	7,2	4,8												
	YV60-300-1:9	146,0	121,0	10,8	9,6	7,2	4,8	4,8	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	20,6	21,0	20,4	21,0	20,4	21,0
	YRV/KRV54-200-1:9			26,4	25,2	22,8	20,4	20,4	8,4	7,8	8,4	8,4	7,6	20,0	20,4	19,8	20,6	19,8	20,6
	YV54-200N-1:9			21,6	20,4	18,0	15,6	15,6	3,6	3,0	3,6	3,6	2,8	15,2	15,6	15,0	15,6	15,0	15,6
	YV54-200-1:9 (1534)			21,6	20,4	18,0	15,6	15,6	9,6	9,0	9,6	9,6	8,8	15,2	15,6	15,0	15,6	15,0	15,6
	YV54-165-1:7 (1534)			21,6	20,4	18,0	15,6	15,6	6,0	5,4	6,0	6,0	5,2	15,2	15,6	15,0	15,6	15,0	15,6
	KV54-200N-1:9			21,6	20,4	18,0	15,6	15,6	3,6	3,0	3,6	3,6	2,8	15,2	15,6	15,0	15,6	15,0	15,6
	KV54-200-1:9 (1534)			21,6	20,4	18,0	15,6	15,6	9,6	9,0	9,6	9,6	8,8	15,2	15,6	15,0	15,6	15,0	15,6
	YV43-205-1:9 (1534)			27,0	25,8	23,4	21,0	21,0	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	9,4	9,8	9,2	9,8	9,2	9,8
	YV43-205-1:9,514 (1534)			27,0	25,8	23,4	21,0	21,0	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	9,4	9,8	9,2	9,8	9,2	9,8
	YV43-300-1:9 (1528)			27,0	25,8	23,4	21,0	21,0	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	6,4	6,8	6,2	6,8	6,2	6,8
	YV43-300-1:9,514 (1528)			27,0	25,8	23,4	21,0	21,0	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	6,4	6,8	6,2	6,8	6,2	6,8
	YV43-300-1:7 (1528)			27,0	25,8	23,4	21,0	21,0	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	6,4	6,8	6,2	6,8	6,2	6,8
	KV43-300-1:9,514 (1528)			27,0	25,8	23,4	21,0	21,0	14,4	13,8	14,4	14,4	13,6	6,4	6,8	6,2	6,8	6,2	6,8
	KRV43-233-1:9			32,4	31,2	28,8	26,4	26,4	19,8	19,2	19,8	19,8	19,0	9,8	10,2	9,6	10,2	9,6	10,2
KRV43-270-1:9,514			33,0	31,8	29,4	27,0	27,0	20,4	19,8	20,4	20,4	19,6	10,4	10,8	10,2	10,8	10,2	10,8	
TAKAJATKOSALUE (suora suunta)	YV60-5000/3000-1:28	146,0	121,0	18,6	17,4	15,0	12,6	12,6	22,2	21,6	22,2	22,2	22,2	28,4	28,8	28,2	28,8	28,2	28,8
	YV60-5000/2500-1:26	146,0	121,0	25,8	24,6	22,2	19,8	19,8	29,4	28,8	29,4	29,4	28,6	35,6	36,0	35,4	36,0	35,4	36,0
	YV60-900-1:18	146,0	121,0	22,8	21,6	19,2	16,8	16,8	26,4	25,8	26,4	26,4	25,6	32,6	33,0	32,4	33,0	32,4	33,0
	YV60-900-1:15,5	146,0	121,0	21,6	20,4	18,0	15,6	15,6	25,2	24,6	25,2	25,2	24,4	31,4	31,8	31,2	31,8	31,2	31,8
	YV60-500-1:14	146,0	121,0	19,2	18,0	15,6	13,2	13,2	22,8	22,2	22,8	22,8	22,0	29,0	29,4	28,8	29,4	28,8	29,4
	YV60-500-1:11,1	146,0	121,0	16,8	15,6	13,2	10,8	10,8	20,4	19,8	20,4	20,4	19,6	26,6	27,0	26,4	27,0	26,4	27,0
	YV60-300-1:9	146,0	121,0	16,8	15,6	13,2	10,8	10,8	20,4	19,8	20,4	20,4	19,6	26,6	27,0	26,4	27,0	26,4	27,0
	YV54-200N-1:9			26,4	25,2	22,8	20,4	20,4	8,4	7,8	8,4	8,4	7,6	20,0	20,4	19,8	20,4	19,8	20,4
	YV54-200-1:9			25,8	24,6	22,2	19,8	19,8	7,8	7,2	7,8	7,8	7,0	19,4	19,8	19,2	19,8	19,2	19,8
	YV54-165-1:7			26,4	25,2	22,8	20,4	20,4	8,4	7,8	8,4	8,4	7,6	20,0	20,4	19,8	20,4	19,8	20,4
	KV54-200N-1:9			26,4	25,2	22,8	20,4	20,4	8,4	7,8	8,4	8,4	7,6	20,0	20,4	19,8	20,4	19,8	20,4
	KV54-200-1:9			25,6	24,4	22,0	19,6	19,6	7,6	7,0	7,6	7,6	6,8	19,2	19,6	19,0	19,6	19,0	19,6
	YV43-205-1:9			32,6	31,4	29,0	26,6	26,6	20,0	19,4	20,0	20,0	19,2	10,0	10,4	9,8	10,4	9,8	10,4
	YV43-205-1:9,514			33,0	31,6	29,4	27,0	27,0	20,4	19,8	20,4	20,4	19,6	10,4	10,8	10,2	10,8	10,2	10,8
	YV43-300-1:9			32,4	31,2	28,8	26,4	26,4	19,8	19,2	19,8	19,8	19,0	9,8	10,2	9,6	10,2	9,6	10,2
	YV43-300-1:9,514			33,0	31,8	29,4	27,0	27,0	17,4	19,8	20,4	20,4	19,6	10,4	10,8	10,2	10,8	10,2	10,8
YV43-300-1:7			32,4	31,2	28,8	26,4	26,4	19,8	19,2	19,8	19,8	19,0	9,8	10,2	9,6	10,2	9,6	10,2	
KV43-300-1:9,514			33,0	31,8	29,4	27,0	27,0	20,4	19,8	20,4	20,4	19,6	10,4	10,8	10,2	10,8	10,2	10,8	
TAKAJATKOSALUE (poikkeava suunta)	YV60-5000/3000-1:28	42,0																	
	YV60-5000/2500-1:26		34,1																
	YV60-900-1:18			22,8	21,6														
	YV60-900-1:15,5			21,6	20,4														
	YV60-500-1:14					15,6	13,2												
	YV60-500-1:11,1					13,2	13,8												
	YV60-300-1:9							10,8	20,4	19,8	20,4	20,4	19,6	26,6	27,0	26,4	27,0	26,4	27,0
	YV54-200N-1:9							20,4	8,4	7,8	8,4	8,4	7,6	20,0	20,4	19,8	20,4	19,8	20,4
	YV54-200-1:9							19,8	7,8	7,2	7,8	7,8	7,0	19,4	19,8	19,2	19,8	19,2	19,8
	YV54-165-1:7							20,4	8,4	7,8	8,4	8,4	7,6	20,0	20,4	19,8	20,4	19,8	20,4
	KV54-200N-1:9							20,4	8,4	7,8	8,4	8,4	7,6	20,0	20,4	19,8	20,4	19,8	20,4
	KV54-200-1:9							19,6	7,6	7,0	7,6	7,6	6,8	19,2	19,6	19,0	19,6	19,0	19,6
	YV43-205-1:9							26,6	20,0	19,4	20,0	20,0	19,2	10,0	10,4	9,8	10,4	9,8	10,4
	YV43-205-1:9,514							27,0	20,4	19,8	20,4	20,4	19,6	10,4	10,8	10,2	10,8	10,2	10,8
	YV43-300-1:9							26,4	19,8	19,2	19,8	19,8	19,0	9,8	10,2	9,6	10,2	9,6	10,2
	YV43-300-1:9,514							27,0	17,4	19,8	20,4	20,4	19,6	10,4	10,8	10,2	10,8	10,2	10,8
	YV43-300-1:7							26,4	19,8	19,2	19,8	19,8	19,0	9,8	10,2	9,6	10,2	9,6	10,2
	KV43-300-1:9,514							27,0	20,4	19,8	20,4	20,4	19,6	10,4	10,8	10,2	10,8	10,2	10,8

Vaihteiden välialueen rajoittuessa poikkeavan suunnan ja suoran suunnan takajatkosalueeseen on taulukkoon laskettu arvot siten, että suoran suunnan vaihde on ris-teyssuhteeltaan suurempi.

Vaihderekisterin sisältö

Vaihteiden perustiedot:

- ☐ Tunnus
- ☐ Tyyppi
- ☐ Kätisyys
- ☐ Tukikerrosmateriaali
- ☐ Vaihdepölkkytyyppi
- ☐ Kiskonkiinnitys
- ☐ Kääntölaitteen tyyppi ja puoli
- ☐ Sähkökääntölaitteen valmistaja
- ☐ Vaihteen merkki, jos on
- ☐ Vaihteen lukkotyyppi ja vaihteen lukitus
- ☐ Vaihteen lumensulatus: sulatettavat kohteet ja sulatusteho
- ☐ X-, Y-, Z-koordinaatit ja koordinaattitarkkuus
- ☐ Vaihteen suoran ja poikkeavan raiteen suurin nopeus
- ☐ Vaihteen omistaja
- ☐ Uusi, kierrätysvaihde tai siirretty
- ☐ Valmistusvuosi
- ☐ Viimeisin asennusvuosi
- ☐ Käyttöönottopäivä
- ☐ Vaihteen tila

Vaihteen sijainti- ja mittaraidetiedot:

- ☐ Mittaraiteet ja niihin liittyvä km-lukema
- ☐ Myötä-/vastavaihdetieto ratakilometrien kasvusuunnassa
- ☐ Sijaintiraiteet
- ☐ Aluetieto

Kunnossapitäjiltä vuosittain kerättävät vaihteiden kuntotiedot:

- ☐ Tarkastuspäivämäärä
- ☐ Vaihteen arvioitu vaihtovuosi
- ☐ Vaihteen tarkastuksen lisäpöytäkirjan virhepisteet yhteensä

Sivuraiderekisterin sisältö

(Sisältää myös liikennepaikan pääraiteet)

Sivuraiderekisterin sisältö:

- ☐ Rautatieliikennepaikka
- ☐ Rataosa
- ☐ Raidenumero
- ☐ Raiteen alku- ja loppukohteet
- ☐ Hyötypituus
- ☐ Käyttöpituus, jos raiteella ei ole hyötypituutta
- ☐ Raidepituus
- ☐ Ratakiskotyyppi
- ☐ Uusi/käytetty ratakisko
- ☐ Kiskotusvuosi
- ☐ Ratapölkkytyyppi
- ☐ Uusi-/kierrätyspölkky
- ☐ Pölkkytysvuosi
- ☐ Kiskonkiinnitys
- ☐ Tukikerrosmateriaali
- ☐ Sähköistyksen pituus raiteella
- ☐ Sallitut akselipainot ja niitä vastaavat nopeudet
- ☐ Laiturityyppi
- ☐ Laituripituus
- ☐ Varusteet raiteella

Rautatieliikennepaikan tarkastaminen



- ☐ VUOSITARKASTUS
☐ PÄÄTARKASTUS
☐ ERIKOISTARKASTUS

Rautatieliikennepaikan tai liikennepaikan osan nimi

Kunnossapitäjä	Toimenpiteet 0 ei toimenpiteitä 1 korjattava mahdollisimman pian 2 korjattava vuoden kuluessa 3 kunnostettava 3 vuoden kuluessa 4 kunnostettava 5 vuoden kuluessa 5 uusittava (aikataulu lisätiedoissa)
Tarkastaja	
Päiväys	

Rakennese osa tai laite	Toimenpide						Lisätietoja
	0	1	2	3	4	5	
RAIDE							
Ratakiskojen kunto ja vaihtotarve							
Kiskonkiinnitysten kunto							
Ratapölkkyjen vaihtotarve							
Kiskonjatkoksien kunto							
Raiteen geometria							
Raideleveys							
TUKIKERROS							
Lisäystarve							
RATA-ALUE							
Yleiskunto ja siisteys							
Kuivatusjärjestelmät							
Painumat							
Kasvuston raivaustarve							
AITAUKSET							
Väliaidat							
Muut aidat							
RAIDEPUSKIMET							
Kiinteät raidepuskimet							
Liukuvat raidepuskimet							

Rautatieliikennepaikan tarkastaminen



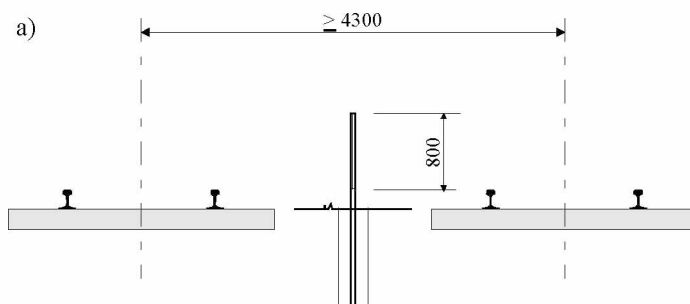
- ☐ VUOSITARKASTUS
☐ PÄÄTARKASTUS
☐ ERIKOISTARKASTUS

Rautatieliikennepaikan tai liikennepaikan osan nimi

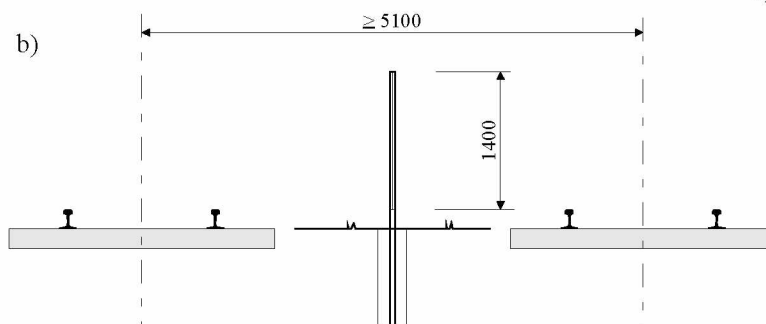
Kunnossapitäjä	Toimenpiteet 0 ei toimenpiteitä 1 korjattava mahdollisimman pian 2 korjattava vuoden kuluessa 3 kunnostettava 3 vuoden kuluessa 4 kunnostettava 5 vuoden kuluessa 5 uusittava (aikataulu lisätiedoissa)
Tarkastaja	
Päiväys	

Rakenneosaa tai laite	Toimenpide						Lisätietoja
	0	1	2	3	4	5	
RATAPIHOJEN VARUSTUS							
Kävelykulkuteiden kunto							
Palo- ja pelastustiet							
Tasoristeykset							
Laituripolut							
Informaatiotaulut							
Opastusjärjestelmät							
Istuimet							
Huoltotiet							
Vesipisteet							
Sammuttimet							
Valvontakamerat							
Rajamerkit							
Merkit ja kilvet							
Öljynkeräyslevyt							
VALAISTUS							
Yleisövalaistus							
Raiteiston valaistus							
Vaihdevalaistus							

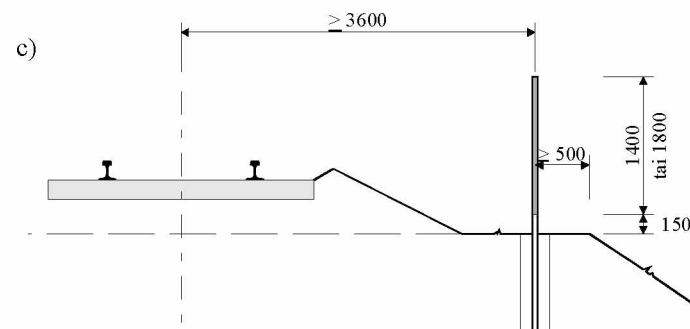
Aidan sijoittaminen



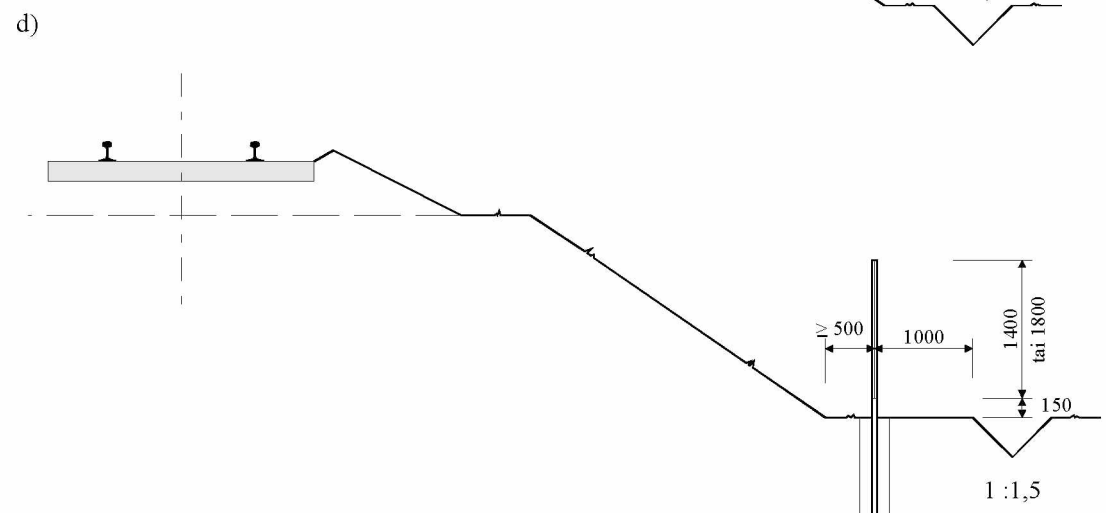
a) Raiteiden välissä oleva aita, kun raideväli on vähintään 4300 mm.



b) Raiteiden välissä oleva aita, kun raideväli on vähintään 5100 mm.



c) Radanvarsiaita sijoitettuna ratapenkereelle

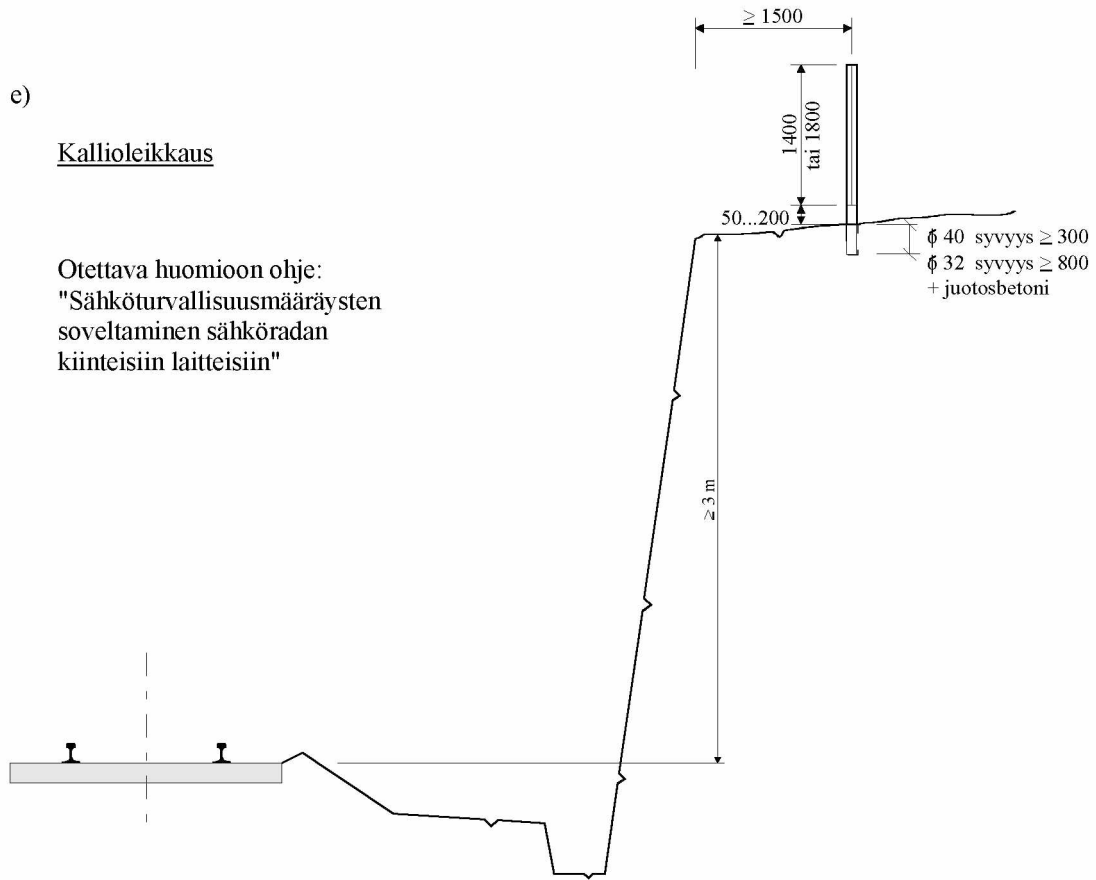


d) Radanvarsiaita sijoitettuna ratapenkereen juurelle.

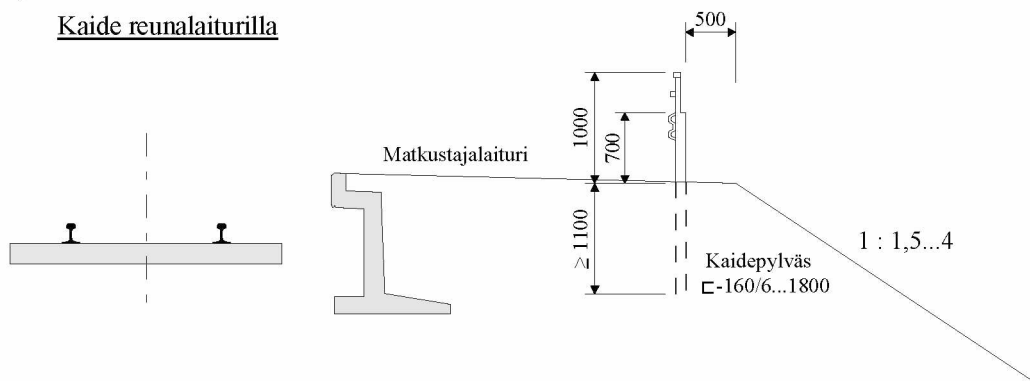
e)

Kalliioleikkaus

Otettava huomioon ohje:
"Sähköturvallisuusmääräysten
soveltaminen sähköradan
kiinteisiin laitteisiin"



f)

Kaide reunalaiturilla

Kevyt maantiekaidetyyppi (Tiehallinto)
SFS-EN 10162
lisäksi käsijohteet P φ 40x40x3
Kuumasinkittynä ZnK 500

